


ନେହେରୁ ବାଲ ପୁସ୍ତକାଳୟ

# କେତୋଟି ଯୁଗାନ୍ତକାରୀ ଉଦ୍ଭାବନ

ଭାଗ 1

ନ୍ୟାସନାଲ ବୁକ ଟ୍ରଷ୍ଟ, ଇଣ୍ଡିଆ

Digitized by srujanika@gmail.com

ନେହେରୁ ବାଳ ପୁସ୍ତକାଳୟ—22

# କେତୋଟି ଯୁଗାନ୍ତକାରୀ ଉଦ୍ଭାବନ

## (ପ୍ରଥମ ଭାଗ)

ମିର୍. ନଜାବତ୍ ଅଲ୍ଲୀ

ଚିତ୍ର: ଅହ୍ମଦ୍

ଅନୁବାଦ : ଲମ୍ବୋଦର ପ୍ରସାଦ ସିଂହ



ନ୍ୟାସନାଲ୍ ବୁକ୍ ଟ୍ରଷ୍ଟ, ଇଣ୍ଡିଆ

ନୂଆଦିଲ୍ଲୀ

Digitized by srujanika@gmail.com

First Edition 1972 (Saka 1894)
Second Edition 1983 (Saka 1905)

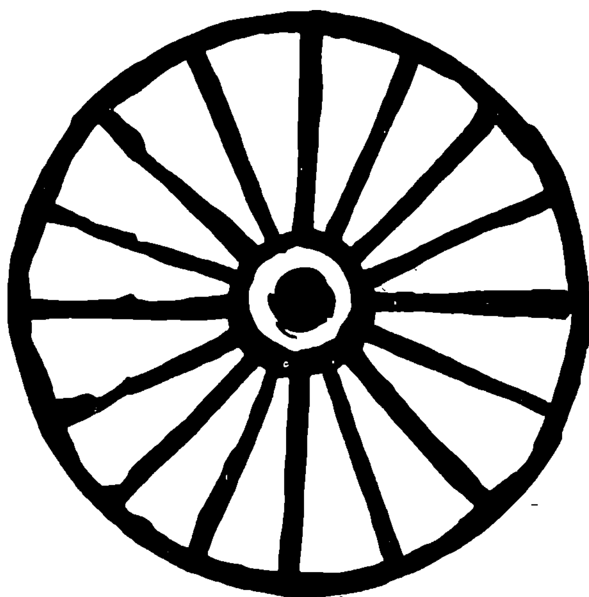
© ମିର୍ ନଜାବତ୍ ଅଲ୍ଲୀ, ୧୯୭୨




Inventions that Changed the World Part I (Oriya)

Published by Director, National Book Trust, India, A-5 Green Park, New Delhi 110016 and printed at Gautam Packaging, B-29 Okhla Industrial Area, Phase I, New Delhi 110020

*Digitized by srujanika@gmail.com*



# ଚକ

ଚକ ତୁମେମାନେ ସମସ୍ତେ ଦେଖିଥିବ । ଚକ ଆଜି ନିହାତି ସାଧାରଣ ଜିନିଷଟିଏ; କିନ୍ତୁ ବିଜ୍ଞାନ ଜଗତରେ ଏହା ବୋଧହୁଏ ମଣିଷର ସବୁଠାରୁ ବଡ଼ ଉଦ୍ଭାବନ । ଦେଖିବାକୁ ଖୁବ୍ ସରଳ ହେଲେବି ଏହା ସମସ୍ତ ପ୍ରକାର ଗତିର ମୂଳରେ । ବଳଦଗାଡ଼ି, ସାଇକେଲ୍, ମଟର ଓ ରେଳଗାଡ଼ି ସବୁ ଚକଦ୍ୱାରା ଚାଲନ୍ତି । ଏପରିକି ଆକାଶରେ ଉଡ଼ୁଥିବା ଉଡ଼ାଜାହାଜର ମଧ୍ୟ ଚକ ଦରକାରହୁଏ ତଳୁ ଉପରକୁ ଉଠିବା ଓ ଉପରୁ ତଳକୁ ଓହ୍ଲାଇଲାବେଳେ । କେବଳ ଯେ ଯାତାୟାତ ପାଇଁ ଚକ ଅପରିହାର୍ଯ୍ୟ ତାହା ନୁହେଁ, ଆମର

Digitized by srujanika@gmail.com



Digitized by srujanika@gmail.com

ବ୍ୟବହାରପାଇଁ ବିଭିନ୍ନ ପଦାର୍ଥ ତିଆରି କରୁଥିବା ବିଭିନ୍ନ କଳ, ସମୟ ଜଣାଉଥିବା ଘଣ୍ଟା, ବିଜୁଳିଶକ୍ତି ଯୋଗାଉଥିବା ଜେନେରେଟର୍ ଓ ଆମର ସବୁଦିନିଆ ଜୀବନରେ ଅତି ଦରକାରୀ ଅନେକ ଯନ୍ତ୍ରପାତି ଚକ ବିନା ଅଚଳ ହୋଇଯିବେ ।

ଏଥିରୁ କେହି ଭାବିପାରେ ଯେ ଚକର ଉଦ୍ଭାବକ ନିଶ୍ଚୟ ବହୁତ ଖ୍ୟାତି ଓ ଧନ ପାଇଥିବେ । କିନ୍ତୁ ସତ କହିବାକୁ ଗଲେ କିଏ ଏହି ଉଦ୍ଭାବକ କେହି ଜାଣନ୍ତି ନାହିଁ । ତମେମାନେ ଭାବିପାରୁଥିବ ଯେ ଚକଲଗା ଗାଡ଼ି ବିନା ମଣିଷକୁ ଗମନାଗମନ ଓ ମାଲ୍ ନେବାଆଣିବାପାଇଁ କେତେ କଷ୍ଟ ହୋଇ ନ ଥିବ । କେବଳ ମାତ୍ର ପାଞ୍ଚ ହଜାର ବର୍ଷ ପୂର୍ବେ (ଖ୍ରୀ:ପୂ: ୩୦୦୦ ପାଖାପାଖି) କେହି ଜଣେ ଯୋଗଜନ୍ମା ଏହି ସରଳ ଉପାୟର ଉଦ୍ଭାବନ କରିଥିଲେ । ଆଜି ଏହା ମଣିଷର ସବୁଠାରୁ ଦରକାରୀ ଓ ସବୁପ୍ରକାର କାମରେ ଲାଗୁଛି ।

ଚକର ଜନ୍ମ ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ ଯେ ଭାରବାହୀ ପଶୁମାନଙ୍କୁ ଆଉ ବ୍ୟବହାର କରାଗଲାନି ତାହା ନୁହେଁ, ଆଜି ମଧ୍ୟ ଏସିଆ ଓ ଆଫ୍ରିକାର କେତେକ ଦେଶରେ ଖାଲି ପଶୁ ନୁହେଁ, ମଣିଷକୁ ମଧ୍ୟ ମାଲ୍ ଓ ଲୋକ ବୋହିବାପାଇଁ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଉଛି । ଏପରିକି ଯାନ୍ତ୍ରିକ ବିଜ୍ଞାନରେ ଉନ୍ନତ ଦେଶମାନଙ୍କରେ, ଚକଚାଳିତ ଯନ୍ତ୍ରମାନ ପହଞ୍ଚି ନ ପାରିବା ଭଳି ବରଫାବୃତ କିମ୍ବା ଘଞ୍ଚଅରଣ୍ୟ ସ୍ଥାନମାନଙ୍କରେ ଏବେ ବି ମଣିଷ ଓ ପଶୁମାନଙ୍କୁ କଠିନ କାମ କରିବାଲାଗି ବ୍ୟବହାର କରାଯାଉଛି ।

ଚକର ଉଦ୍ଭାବନ ପୂର୍ବରୁ ଦୂରସ୍ଥାନମାନଙ୍କୁ ଯିବା ଆସିବା ବହୁତ କଷ୍ଟସାଧ୍ୟ ଥିଲା । ଯାତ୍ରୀମାନେ ସେମାନଙ୍କର ମାଲ୍ ନିଜ ନିଜ ପିଠିରେ ନେଉଥିଲେ ଓ ବାଟରେ ଅନେକ ଅସୁବିଧାର ସମ୍ମୁଖୀନ ହେଉଥିଲେ । ସେତେବେଳେ ତ ଆଉ ହୋଟେଲ୍ ବା ଧର୍ମଶାଳା ନ ଥିଲା, ଯେଉଁଠି ସେମାନେ ଆଶ୍ରୟ ବା ବିଶ୍ରାମ ନେଇପାରିବେ ବା ଖିଆପିଆ କରିପାରିବେ । ତେଣୁ ବହୁତ କମ୍ ଲୋକ ଦୂରସ୍ଥାନକୁ ଯିବାକୁ ସାହସ କରୁଥିଲେ । ଯେଉଁମାନେ ବି



Digitized by srujanika@gmail.com

ଭ୍ରମଣରେ ଯାଉଥିଲେ ସେମାନେ କେବେ ତାଙ୍କ ଲକ୍ଷ୍ୟସ୍ଥଳରେ ପହଞ୍ଚିବେ ଏବଂ ନିରାପଦରେ ଘରକୁ ଫେରିପାରିବେ କି ନାହିଁ କିଛି ଜାଣିପାରୁ ନ ଥିଲେ ।

ଚକର ଜନ୍ମ ହେଲା କିପରି ? ମଣିଷର ଆଦିମ ଇତିହାସ ପାଠକଲେ ଜଣାଯାଏ ଯେ ମଣିଷ ତା'ର ବ୍ୟବହାର ପାଇଁ ପଶୁଙ୍କୁ ପୋଷା ମନାଇଥିଲା । ଏମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ କୁକୁର ଥିଲା ପ୍ରଥମ । କୁକୁର ତା'ର ପ୍ରଭୁକୁ ଜଗୁଥିଲା ଓ ଆସନ୍ନ ବିପଦବେଳେ ସତର୍କ କରାଇ ଦେଉଥିଲା । କୁକୁର ଶିକାରରେ ମଧ୍ୟ ସାହାଯ୍ୟ କରୁଥିଲା ।

ମଣିଷ ଦେଖିଲା ଯେ ବହୁତ ଓଜନିଆ ପଦାର୍ଥକୁ ଦଳେ କୁକୁର ଏକାଠି ଟାଣିନେଇ ପାରୁଛନ୍ତି । ତେଣୁ ସେ କେତେକ କାଠ ଖଣ୍ଡ ତା' ଉପରେ ମାଇ୍‌ରଖି କୁକୁରଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ଟଣାଇଲା । ଏହି ଯାନକୁ କୁହାଗଲା 'ସ୍ଲେଜ୍' । ବେଳେବେଳେ ମଣିଷ ନିଜେ ମଧ୍ୟ ସ୍ଲେଜ୍ ଉପରେ ବସି ବୁଲଚଲ କଲା ।




Digitized by srujanika@gmail.com

ଉଭର ୟୁରୋପରେ କଣ୍ଠାକାଠ, ଗଛର ବକଳକଡ଼ ବା ଫମାଗଛର ଗଣ୍ଡିରେ ତିଆରି ସ୍ଲେଜ୍, ଚକ ଉଦ୍ଭାବନ ବହୁପୂର୍ବରୁ ବ୍ୟବହୃତ ହେଉଥିଲା । ମିଶର ଓ ସିରିଆରେ ଚକଲଗା ରଥ ଓ ଗାଡ଼ିର ପ୍ରଚଳନ ପରେ ମଧ୍ୟ ବଡ଼ ବଡ଼ ପଥର ମୂର୍ତ୍ତିକୁ ସ୍ଥାନାନ୍ତରିତ କରିବା ପାଇଁ ସ୍ଲେଜର ବ୍ୟବହାର କରାଯାଉଥିଲା ।

ପରେ କୁକୁର ବ୍ୟତୀତ ଅନ୍ୟ ପଶୁମାନଙ୍କୁ ପୋଷା ମନାଇ ଶିକ୍ଷା ଦିଆଗଲା । ସେମାନଙ୍କ ଉପରେ ଚଢ଼ି ଯିବା ଆସିବା ପାଇଁ ବା ମାଲ୍ ବୁହାବୁହି ପାଇଁ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଉଥିଲା । ଏହିପରି ଭାବେ ମାଙ୍କଡ଼, ଗଧ, ଘୋଡ଼ା, ଓଟ, ହାତୀ, ବଳଦ ଓ ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ପଶୁମାନେ ବ୍ୟବହୃତ ହେଲେ । ଏହାଦ୍ୱାରା ବଣିକ ଓ ତୀର୍ଥଯାତ୍ରୀମାନଙ୍କୁ ଭ୍ରମଣ ଓ ପରସ୍ପର ମଧ୍ୟରେ ଅଧିକ ଦେଖାସାକ୍ଷାତ ଓ ମିଳାମିଶାପାଇଁ ସୁବିଧା ହେଲା । ଅବଶ୍ୟ ରାସ୍ତାରେ ସେମାନଙ୍କୁ ଅନେକ ଅସୁବିଧାର ସମ୍ମୁଖୀନ ହେବାକୁ ପଡ଼ୁଥିଲା । ଆମେ ଦେଖିଲେ ଯେ ସ୍ଲେଜ୍ ହେଉଛି ମଣିଷର ପ୍ରଥମ ଯାନ । ପରେ ମଣିଷ ଏଥିରେ ଚକ ଲଗାଇଲା, ଯେପରି ଏହା ସହଜରେ ଗଡ଼ିପାରିବ । ଏହି ହେଲା ପରିବହନ ଇତିହାସରେ ସବୁଠାରୁ ମହତ୍ତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ପଦକ୍ଷେପ । ଗଡ଼ି ଗଡ଼ି ଯାଉଥିବା ଚକ ବା ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ଜିନିଷର ଗତି ମାଟିସହିତ ଘୋଷାରି ହୋଇ ଯାଉଥିବା ଜିନିଷର ଗତିଠାରୁ ଅନେକ ଭଲ କାରଣ ଗଡ଼ିଯାଉଥିବା ଜିନିଷ ଖୁବ୍‌କମ୍ ଘର୍ଷଣରେ ଗତିକରେ ।

ମଣିଷ ନିଜକୁ ଓ ନିଜର ମାଲ୍‌କୁ ଦୂରସ୍ଥାନମାନଙ୍କୁ କିପରି ଶୀଘ୍ର, ସହଜ ଓ ନିରାପଦରେ ନେଇପାରିବ ସବୁବେଳେ ତା'ର ଉପାୟ ଚିନ୍ତା କରିବାରେ ଲାଗିଲା । ସେ ଆବିଷ୍କାର କରିଥିବ ଯେ କେତୋଟି ଗୋଲାକାର କାଠ ଉପରେ ସ୍ଲେଜ୍ ସହଜରେ ଗଡ଼ିପାରୁଛି । ତୁମେମାନେ ମଧ୍ୟ ଏହି ଉପାୟରେ ଅଫିସ୍ ଓ କାରଖାନାମାନଙ୍କରେ ଓଜନଦାର ପଦାର୍ଥକୁ ସ୍ଥାନାନ୍ତରିତ କରିବାର ନିଶ୍ଚୟ ଦେଖିଥିବ । ମାଲ୍‌ଟିକୁ ଗୋଟିଏ ଦୁଇଟି ଗୋଲାକାର ପାଇପ୍ ଉପରେ ରଖି ଗଡ଼ାଇ ଦିଆଯାଏ । ଜିନିଷଟି ଗଡ଼ିଗଲେ ପାଇପ୍‌ଗୁଡ଼ିକ ପଛରେ ରହିଯାଏ । ପୁଣି ସେଗୁଡ଼ିକୁ ନେଇ ମାଲ୍‌ତଳେ ରଖାଯାଏ ଓ ମାଲକୁ ଆଗକୁ ଗଡ଼େଇ



Digitized by srujanika@gmail.com



Digitized by srujanika@gmail.com

ଡିଆଯାଏ । ଏହିପରି କରି ମାଲ୍‌କୁ ଗୋଟିଏ ସ୍ଥାନରୁ ଅନ୍ୟ ସ୍ଥାନକୁ ନିଆଯାଏ । ଆଦିମ ମଣିଷ ନିଶ୍ଚୟ ଗଛର ଗୋଲାକାର ଡାଳକୁ କାଟି ମାଲ୍‌କୁ ଗଡ଼ାଇବାରେ ବ୍ୟବହାର କରିଥିବ । କିନ୍ତୁ ଏ ଉପାୟରେ ମାଲ୍‌କୁ ବେଶୀ ଦୂରକୁ ନେଇ ହେବନାହିଁ । ଏହା ବି ଏକ ଧୀର ଓ ସମୟସାପେକ୍ଷ ବ୍ୟବସ୍ଥା ।

ତାପରେ କେହି ଚିନ୍ତାଶୀଳ ବ୍ୟକ୍ତି ନିଶ୍ଚୟ ଚକ ତିଆରି କରିବାର ଚିନ୍ତା କରିଥିବେ । ତାଙ୍କ ପାଖରେ କିନ୍ତୁ କୌଣସି ଜିନିଷରୁ ନକଲକରିବା ପାଇଁ କିଛି ନ ଥିଲା । ଚକର ଜନ୍ମ ପ୍ରଥମେ ମେସୋପୋଟେମିଆରେ ହୋଇଛି ବୋଲି ମନେକରଯାଏ । ମହେଞ୍ଜୋଦାରୋ ଖୋଳାହେବା ପରେ, ଚାରି ହଜାର ବର୍ଷ ତଳେ ବଡ଼ ବଡ଼ ନିଦା କାଠ ଚକ



Digitized by srujanika@gmail.com

ବିଶିଷ୍ଟ ଶଗଡ଼ର ପ୍ରଚଳନଥିବା ପ୍ରମାଣ ମିଳେ । ପ୍ରଥମେ ପ୍ରଥମେ ତିନିଖଣ୍ଡ କାଠପଟାକୁ ଅନ୍ୟ କାଠଖଣ୍ଡ ସାହାଯ୍ୟରେ ଯୋଡ଼ି ଚକ ତିଆରି କରଯାଇଥିଲା ; ଏହା ପ୍ରାୟ ଗୋଲାକାର ଥିଲା । ଏହିପରି ଭାବରେ ଚକର ଜନ୍ମ । ପରେ ଚକର ଉଦ୍ଭାବକ ଗଛର ଗଣ୍ଡିରୁ ଗୋଲାକାର ଚକ କାଟି ପ୍ରତ୍ୟେକର ମଝିରେ କଣାକରି ଗୋଟିଏ ଟାଣ କାଠର ଦୁଇ ପାଖରେ ଲଗାଇ ଥିବେ । ମଝିକାଠଟି ଅଖର କାମ କରିଥିବ । ଏହାଦ୍ୱାରା ଚକଗୁଡ଼ିକ ଆହୁରି ସହଜରେ ବୁଲିପାରିବ ଓ ଏହା ସାହାଯ୍ୟରେ ମାଲ୍ ସ୍ଥାନାନ୍ତରିତ କରିବା ବହୁତ ସହଜ ହୋଇଥିବ ।

ଖୁବ୍ ଶୀଘ୍ର ଏକଥା ଜଣାପଡ଼ିଲା ଯେ ଚକ ବଡ଼ ହେଲେ ମାଲ୍ ବୋହିବାପାଇଁ କମ୍ ପରିଶ୍ରମ କରିବାକୁ ହେବ । କିନ୍ତୁ ଯେତେ ବଡ଼ ଇଚ୍ଛା ସେତେ ବଡ଼ କାଠଗଣ୍ଡି ପାଇବା ସମ୍ଭବ ନ ଥିଲା । ତେଣୁ ଖଣ୍ଡ ଖଣ୍ଡ କାଠକୁ ଯୋଡ଼ି ବଡ଼ ଚକ ତିଆରିକରିବାକୁ ପଡ଼ୁଥିଲା । ଏହି ଖଣ୍ଡଗୁଡ଼ିକୁ ଖୁବ୍ ମଜଭୁତ୍ ଭାବରେ ଅବଶ୍ୟ ଯୋଡ଼ିବା ଦରକାର । ତାଛଡ଼ା ଚକକୁ ନିଖୁଣ ଭାବରେ ଗୋଲାକାର କରିବା ମଧ୍ୟ ଦରକାର ।

ଧାତୁର ଆବିଷ୍କାର ଫଳରେ ଅପେକ୍ଷାକୃତ ବଡ଼ ଓ ଭଲ ଚକ ତିଆରି କରିବା ଆହୁରି ସହଜ ହେଲା । ଚକର ବାହାର ଧାର ଚାରିପଟେ ଖଣ୍ଡେ ଧାତୁର ପାତିଆ ଗୁଡ଼ାଇଦେଲେ ତାହା ଛୋଟ ଛୋଟ ଖଣ୍ଡକୁ ଶକ୍ତ ଭାବରେ ଧରି ରଖୁଥିଲା ଓ ଭଲ ଗଡ଼ିବାରେ ସାହାଯ୍ୟ-କଲା । ଏହାଛଡ଼ା ଧାତବ ପାତିଆଟି ଉପରେ ରହିବାଦ୍ୱାରା ଚକ ଆଉ ଶୀଘ୍ର ଘୋରି ହେଲାନାହିଁ । ଏହିପରି ଭାବରେ ଚକର ଜୀବନକାଳ ଓ ଉପକାରିତା ଯଥେଷ୍ଟ ବଢ଼ିଗଲା ।

ପ୍ରଥମେ ଚକ ବଳଦଗାଡ଼ିରେ ବ୍ୟବହୃତ ହୋଇଥିବ । ଏଥିରେ ଦୁଇଟି ଚକ ଗୋଟିଏ ଅଖ ସାହାଯ୍ୟରେ ଲଗାଯାଇଥାଏ । ମାତ୍ର ପରେ ଦୁଇ ହଳ ବା ତାଠାରୁ ବେଶୀ ଚକଯୁକ୍ତ ଗାଡ଼ି ବ୍ୟବହାରକୁ ଆସିଲା । ଏଗୁଡ଼ିକୁ ଟାଣିବାପାଇଁ ଦଳେ ପଶୁଙ୍କୁ ବ୍ୟବହାର କରଗଲା ଓ ବର୍ତ୍ତମାନ ସହଜରେ ଅଧିକ ବୋଝ ନେବା ଆଣିବା କରିହେଲା ।



Digitized by srujanika@gmail.com



ଚକଲଗା ଗାଡ଼ିକୁ ଘୋଡ଼ାମାନେ ଟାଣିବାରୁ ଗମନାଗମନର ବେଗ ବହୁତ ବଢ଼ିଗଲା ସତ, କିନ୍ତୁ ପର ଷୋଳଶହ ବର୍ଷ ମଧ୍ୟରେ ଆଉ ଚକର କୌଣସି ଉନ୍ନତି ହେଲାନାହିଁ । ଏହି ସମୟକୁ "ଚକର ଅନ୍ଧାରଯୁଗ" ବୋଲି କୁହାଯାଏ ।

ସ୍ପୋକ୍‌ଲଗା ଚକର ଆବିର୍ଭାବ ହେଲା ବହୁତ ପଛରେ । ଚକ ବଡ଼ହେବା ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ ସେଗୁଡ଼ିକର ଓଜନ ବହୁତ ବଢ଼ିଗଲା । ଚକର ଓଜନ ମାଲ୍‌ର ଓଜନ ସହିତ



Digitized by srujanika@gmail.com

ମିଶି ଆହୁରି ବେଶୀ ହୋଇଗଲା । ତେଣୁ ଚକଗୁଡ଼ିକୁ ବଡ଼ ଓ ହାଲୁକା କରିବା ଦରକାର ପଡ଼ିଲା । ବିଭିନ୍ନ କାଠଖଣ୍ଡକୁ ଗୋଟିଏ ଧାତବ ପାତିଆ ସାହାଯ୍ୟରେ ଯୋଡ଼ି ରଖାଯାଇ ପାରୁଥିବାରୁ ଚକଟିକୁ ପୂରା ନିଦା ରଖିବା କିଛି ଦରକାର ପଡ଼ିଲା ନାହିଁ । ତା' ଦେହରୁ କିଛି କାଠ ବାହାର କରି ଦେଇହେଲା । କେବଳ ମଝିରେ ଗୋଟେ ନିଦାଅଂଶ ରଖାଗଲା ଯାହା ସହିତ ଅଖଟ୍ଟ ଲଗାଗଲା । ତାଛଡ଼ା କାଠର ପରିଧିଟି ରହିଲା ଓ ତା ଉପରେ ଧାତୁର ପାତିଆ ଲଗାଗଲା । ମଝିର ନିଦା ଅଂଶ ଓ ଚକର ପରିଧିକୁ ଯୋଡ଼ି ରଖିବାପାଇଁ ସ୍ପୋକ୍ ପରି କାଠର ଦଣ୍ଡମାନ ରହିଲା । ବାକି ସବୁ କାଠ କାଟି ବାହାର କରି ଦିଆଗଲା, ଫଳରେ ଚକ ବହୁତ ହାଲୁକା ହୋଇଗଲା ।

ଯେତେବେଳେ ଓଜନିଆ ବଳଦଗାଡ଼ି ବା ମାଲଗାଡ଼ି ବ୍ୟବହାରକୁ ଆସିଲା, ଆଉ ଗୋଟିଏ ଅସୁବିଧା ଦେଖାଗଲା । ସେଗୁଡ଼ିକର ଚକ ଓଦାମାଟିରେ ମାଟିଭିତରକୁ ଗଳିଗଲା । ଓଜନିଆ ବୋଝକୁ ଏମିତି ମାଟିରେ ଟାଣିକରି ନେବା କଷ୍ଟକର ହେଲା । ତେଣୁ ସବୁବେଳେ ଚକତଳେ ଏକ ଟାଣ ସମତଳମାଟି ଦରକାର ପଡ଼ିଲା ଓ ଏହିଥିରୁ ସଡ଼କ ତିଆରିର ଚିନ୍ତା ସୃଷ୍ଟିହେଲା । ପ୍ରଧାନ ପ୍ରଧାନ ରାସ୍ତାଗୁଡ଼ିକରେ ପଥର ବା ଇଟାର ଗୋଡ଼ି ପକାଇ ରୋଲର୍ ସାହାଯ୍ୟରେ ସମାନ କରାଗଲା । ଏହିପରି ରାସ୍ତାରେ ବହୁତ ଗାଡ଼ି ଚଳପ୍ରଚଳ ହେଲା ଓ ଏଥିରୁ ପୁଣି ସୃଷ୍ଟିହେଲା ବେଗର ଧାରଣା ।

ରାସ୍ତା ଖରାପ ଥିଲେ ବୋଝ ନବା ଆଣିବା କାମ କେବଳ ପଶୁମାନଙ୍କ ଚାଲିବା ବେଗ ଉପରେ ନିର୍ଭର କଲା । ଖୁବ୍‌ବେଶୀ ହେଲେ ଘୋଡ଼ାର ଦୌଡ଼ିବା ବେଗରେ ଏସବୁ ହୋଇପାରିଲା । କିନ୍ତୁ କେହି ସେମାନଙ୍କର ବେଗକୁ ଅନେକ ସମୟଧରି ବଜାୟ ରଖିପାରିଲେ ନାହିଁ । ପଶୁଗୁଡ଼ିକ ଶୀଘ୍ର କ୍ଲାନ୍ତ ହୋଇପଡ଼ୁଥିଲେ । କାଠର ଚକ ମଧ୍ୟ ଏପରି ରାସ୍ତାରେ ଉଠପଡ଼ ହୋଇ ଯାତ୍ରୀକୁ ବହୁତ କଷ୍ଟ ଦେଉଥିଲା । ତେଣୁ ଆରାମର ପ୍ରଶ୍ନ ଉଠୁ ନଥିଲା ।



Digitized by srujanika@gmail.com

ପରେ ରାସ୍ତାର ବହୁତ ଉନ୍ନତି ହେଲା ଓ ଝାଲୁକା ଗାଡ଼ିର ତିଆରି ଓ ବ୍ୟବହାର ହେଲା । ଫଳରେ ଗାଡ଼ିର ବେଗ ଯଥେଷ୍ଟ ବଢ଼ିଗଲା ! ଧନୀଲୋକମାନେ ଏହାର ବିଶେଷ ସୁବିଧା ଉଠାଇଲେ । ଆରାମ ଦେବାପାଇଁ, ବସିବା ସିଟ୍‌କୁ ଚମଡ଼ାଫିତାରେ ଝୁଲାଇ ରଖାଗଲା, କିନ୍ତୁ ସେଥିରେ ବିଶେଷ ସୁବିଧା ହେଲନି । ଆସ୍ତେ ଆସ୍ତେ ସ୍ପ୍ରିଙ୍ଗ୍‌ର ବ୍ୟବହାର ଫଳରେ ଗାଡ଼ିର ଉଠାପକାର ଯନ୍ତ୍ରଣା ଯାତ୍ରୀକୁ ଆଉ ବେଶୀ ବାଧିଲା ନାହିଁ ।



Digitized by srujanika@gmail.com



ସପ୍ତମ ଶତାବ୍ଦୀର ମଧ୍ୟବେଳକୁ ବ୍ରିଟେନ୍‌ରେ ଭଲରାସ୍ତା ତିଆରି କରାଗଲା ଓ ଲୋକମାନେ ଘୋଡ଼ାଗାଡ଼ିରେ ଦିନକୁ ତିରିଶ ମାଇଲ୍‌ଯାଏ ବାଟ ଯାତାୟାତ କରିପାରିଲେ । ଘୋଡ଼ାଗୁଡ଼ିକ କ୍ଲାନ୍ତ ହୋଇପଡ଼ିବା ହେତୁରୁ ରାସ୍ତାମଝିରେ ସେମାନଙ୍କୁ ବଦଳାଇ ଅନ୍ୟ ଘୋଡ଼ା ଯୋଗ୍ଣ ଯାଉଥିଲା ।



Digitized by srujanika@gmail.com

ଭଲ ରାସ୍ତା ତିଆରି ଦ୍ୱାରା ପରିବହନର ବେଗ ବଢ଼ିଗଲା ଓ ଅଧିକ ଜୋର୍‌ରେ ଘୂରିପାରିବା ଭଳି ଚକର ଆବଶ୍ୟକତା ପଡ଼ିଲା । କହିବାକୁ ଗଲେ ଏହା ରାସ୍ତା ଓ ଚକ ମଧ୍ୟରେ ଏକ ପ୍ରତିଯୋଗିତାରେ ପରିଣତ ହୋଇଗଲା । ବାଷ୍ପୀୟ ଇଂଜିନ ଓ ମଟରକାର୍‌ର ଉଦ୍ଭାବନ ପରିବହନର ବେଗକୁ ଆହୁରି ବଢ଼ାଇଦେଲା । ବାଷ୍ପୀୟ ଶକ୍ତି ପ୍ରଥମେ ରାସ୍ତାରେ ବ୍ୟବହୃତ ହୋଇଥିଲା କିନ୍ତୁ ଶୀଘ୍ର ଉପଲବ୍ଧି କରାଗଲା ଯେ ଏହାକୁ ରେଳ ଉପରେ ବ୍ୟବହାର କଲେ ଅଧିକ ଲାଭଜନକ ହୋଇପାରିବ । ମଟରକାର୍ ପ୍ରଭୃତି ପ୍ରଚଳନ ଦ୍ୱାରା ଗତିବେଗ ଏତେ ବଢ଼ିଗଲା, ଯାହାକି ପରିବହନରେ ପଶୁମାନଙ୍କ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଉଥିବା ସମୟରେ ସ୍ୱପ୍ନରେ ବି ଚିନ୍ତା କରଯାଇ ନ ଥିଲା । ଯାନର ବେଗ ବଢ଼ିବା ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ ରାସ୍ତାଗୁଡ଼ିକୁ ସିମେଣ୍ଟ, କଂକ୍ରିଟ ଓ ଗୋଡ଼ି ବିଛାଇ ଉନ୍ନତ କରାଗଲା ।

ଏସବୁ ଅଗ୍ରଗତି ସହିତ ତାଳଦେଇ ଚକର ମଧ୍ୟ ଉନ୍ନତି କରାଗଲା । ଊନବିଂଶ ଶତାବ୍ଦୀର ଶେଷ ବେଳକୁ ମଟରଗାଡ଼ିର ଚକରେ ନିଦା ରବର ଟାୟାର ଲଗାଗଲା । ତଥାପି ଗମନାଗମନ ଏକ ଧୀର ଓ କଷ୍ଟକର ଅନୁଭୂତି ହୋଇରହିଲା । ତା'ପରେ ପରିବହନ ଇତିହାସରେ ଗୋଟେ ବଡ଼ ଘଟଣା ଘଟିଲା । ୧୮୮୮ରେ ଜନ୍ ବୟଡ୍ ଡନ୍‌ଲପ୍ ନାମକ ଜଣେ ବ୍ରିଟିଶ୍ ପଶୁଚିକିତ୍ସକ ପ୍ରଥମେ ପବନ ଭର୍ତ୍ତିହେବା ଟାୟାରର ଉଦ୍ଭାବନ କଲେ । ଟାୟାର ଭିତରର ପବନ ନରମ ଗଦି ପରି କାମକଲା ଓ ଗାଡ଼ିରେ ବସିବା ଲୋକଙ୍କୁ ରାସ୍ତାର ଉଠାପଡ଼ାଟା ଆଉ ସେତେ ମାଲୁମ୍ ହେଲାନାହିଁ । ଅଧିକ ଆରାମ ପାଇଁ 'ବେଲୁନ୍ ଟାୟାର୍' ପରି ନରମ ଓ ବଡ଼ ଆକାରର ଟାୟାର ବ୍ୟବହୃତ ହେଲା । ଚକଗୁଡ଼ିକ କେବଳ ଟାଣ ଧାତୁରେ ତିଆରିହେଲା ଏବଂ ସରୁ ସରୁ ସ୍ପୋକ୍ ଲଗାଯାଇ ବହୁତ ହାଲୁକା କରାଗଲା ।

ଆଜି ଆମର ଅତି ଦ୍ରୁତଗାମୀ ମଟର ବା ସାଇକେଲ୍ ଯେଉଁ ନିୟମକୁ ମାନନ୍ତି ଠିକ୍ ସେହି ନିୟମ ଉପରେ ପ୍ରଥମ ଡନ୍‌ଲପ୍ ଟାୟାର ତିଆରି ହୋଇଥିଲା । ସାଇକେଲ୍ ବା ମଟରଗାଡ଼ି ପ୍ରକୃତରେ ସଙ୍କୁଚିତ ପବନ ଉପରେ ଗତିକରନ୍ତି ! ଚକରେ ଲାଗିଥିବା



Digitized by srujanika@gmail.com

ଭିତର 'ଟ୍ୟୁବ୍' ଖୁବ୍ ନରମ ଓ ପତଳା ରବରରେ ତିଆରି । ତା'ଉପରେ ଲାଗିଥିବା ରବର ଟାୟାର୍ ଖୁବ୍ ଟାଣ ଓ ଶକ୍ତ ଯେପରିକି ଭିତର ଟ୍ୟୁବ୍‌ରେ ବିଶେଷ ଆଘାତ ଲାଗିବ ନାହିଁ । ଭିତର ଟ୍ୟୁବ୍‌କୁ ସବୁବେଳେ ବାୟୁପୂର୍ଣ୍ଣ ରଖାଯାଇ ଆଜି ପରିବହନ ବ୍ୟବସ୍ଥାକୁ ଆମେ ଅତି ଦ୍ରୁତ ଓ ଆରାମଦାୟକ କରିପାରିଛୁ ।

ଯାନଟି ଖୁବ୍ ବେଗରେ ଗତିକଲେ ଅକ୍ଷର ଦୁଇପାଖ, ଚକ ମଝିରେ ଥିବା ଧାତବ ବଳୟ ସହିତ ଯୋରରେ ଘଷିହେବା ଫଳରେ ବହୁତ ଉତ୍ତାପ ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ ଏବଂ ଶୀଘ୍ର ଘୋରିହୋଇ ଯାଏ । ଏହାକୁ ରୋକିବା ପାଇଁ ବଲ୍‌ବିଅରିଂ ପରି ବିଶେଷଧରଣର ବିଅରିଂ ବ୍ୟବହୃତ ହେଲା । ଚକ ଘୂରିଲେ ଏହି ବଲ୍‌ଗୁଡ଼ିକ ବୁଲନ୍ତି, ଫଳରେ ଅକ୍ଷ ଓ ଧାତବ ବଳୟ (ହବ୍) ମଧ୍ୟରେ ଘର୍ଷଣ କମିଯିବାଦ୍ୱାରା, ଏଗୁଡ଼ିକ ଆଉ ଶୀଘ୍ର ଘୋରି ହୋଇଯାଏନି ।

ଟ୍ରାମ୍ ଓ ଟ୍ରେନ୍‌ର ଚକଗୁଡ଼ିକ ବହୁତ ଓଜନିଆ । ଏପରିକି ଏହାର ଚାପରେ ସାଧାରଣ ପକ୍‌କା ରାସ୍ତା ଦବିଯିବ । ତେଣୁ ସେଗୁଡ଼ିକ ଲୌହ ଧାରଣା ଉପରେ ଚାଲନ୍ତି ।

ଏହାମଧ୍ୟରେ ଜନ୍ ଡନ୍‌ଲପ୍‌ଙ୍କ ଉଦ୍ଭାବନ ପୃଥିବୀର ସବୁ କୋଣକୁ ବିସ୍ତାର ଲାଭ କରିଛି । ଏବେ ସାଇକେଲ୍, ମଟର ଓ ଉଡ଼ାଜାହାଜର ଚକମାନଙ୍କରେ ଟାୟାର୍ ଲଗାଯାଉଛି । କେତେକେତେ ଟନ୍ ଓଜନର ବୋଝ ବୋହୁଥିବା ଯାନର ଚକରେ ଟାୟାର ଲଗାଯାଉଛି ଓ ଉଡାଜାହାଜର ଉପରକୁ ଉଠିବା ଓ ଉପରୁ ଖସିବାବେଳେ ଦରକାର ହେଉଥିବା କ୍ଷିପ୍ରଗତିପାଇଁ ଏଥିରେ ଟାୟାରଯୁକ୍ତ ଚକ ଲଗାଯାଉଛି ।

ପରିବହନ ଜଗତରେ ଚକର ଉଦ୍ଭାବନ ନିଶ୍ଚିତ ଭାବରେ ଏକ ବିରାଟ ଓ ମୌଳିକ ଘଟଣା । ଅନ୍ୟ କୌଣସି ଉଦ୍ଭାବନ ମଣିଷକୁ ଦୂରତ୍ୱ ଜୟକରିବା ପାଇଁ ଏତେ ପରିମାଣରେ ସାହାଯ୍ୟ କରିନାହିଁ । ଗତ ସପ୍ତମ ଶତାବ୍ଦୀ ଧରି ସ୍ଥଳଭାଗରେ ପରିବହନର



Digitized by srujanika@gmail.com



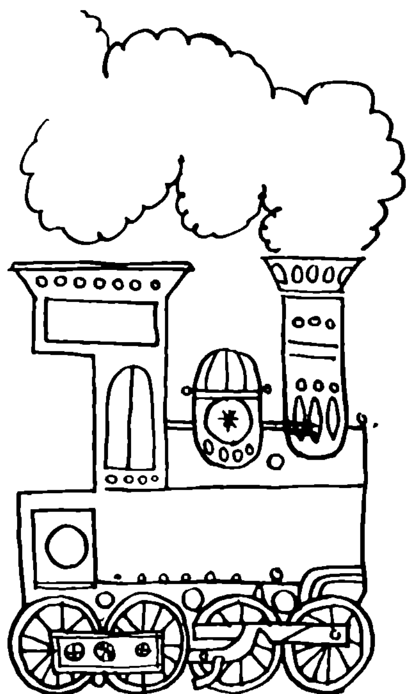
Digitized by srujanika@gmail.com

ଉପାୟ ଏହିରୂପେ ପରିବର୍ତ୍ତିତ ହୋଇଛି । ପୂର୍ବେ ଯେଉଁ ସ୍ଥାନ ବହୁତ ଦୂରପରି ଲାଗୁଥିଲା ଆଜି ତାହା ଏଇଠି ପରି ଲାଗୁଛି ଏବଂ ଯାହା ମାସ ମାସ ବା ବର୍ଷ ବର୍ଷ ସମୟ ନେଉଥିଲା ଆଜି ତାହା କେତୋଟି ଦିନର ଘଟଣା ହୋଇଛି । ଏହି ହେଲା ଖ୍ରୀ.ପୂ. ୩୦୦୦ ଶତାବ୍ଦୀର ପଶୁଚାଳିତ ସ୍ଲେଜ୍‌ଠାରୁ ଅଷ୍ଟାଦଶ ଶତାବ୍ଦୀର ବାଷ୍ପଚାଳିତ ଗାଡ଼ି ଯାଏ ପରିବହନ ବ୍ୟବସ୍ଥାର ଇତିହାସ । ଏଥିପାଇଁ ମଣିଷ ସମାଜ, ଚକର ସେହି ଅଜଣା ଉଦ୍ଭାବକଙ୍କ ନିକଟରେ ଚିର ଋଣୀ ।





Digitized by srujanika@gmail.com



## ବାଷ୍ପୀୟ ଇଂଜିନ୍

ଆଜି ବାଷ୍ପୀୟ ଇଂଜିନ୍ ଏତେ ପରିଚିତ ହୋଇଗଲାଣି ଯେ ଏହା ଆମକୁ ପୁରୁଣାକାଳିଆ ଓ ସମୟୋପଯୋଗୀ ନହେଲା ପରି ଜଣାଯାଉଛି । ଦେଖିବାକୁ ବିରାଟକାୟ । ଅନ୍ତ କାମ କଲେ ବହୁତ ଶବ୍ଦ କରେ । ଏସବୁ ସତ୍ତ୍ୱେ ବାଷ୍ପୀୟ ଶକ୍ତିକୁ କାମରେ ଲଗାଇବା କୌଶଳର ଆବିଷ୍କାର ମାନବସମାଜର ଏକ ଉଲ୍ଲେଖନୀୟ କୃତିତ୍ୱ ବୋଲି ଧରଯାଏ । ଆଜି ମଧ୍ୟ ଅନେକ ଜାହାଜ, ରେଳଗାଡ଼ି; ବିଶେଷକରି ମାଲଗାଡ଼ି ବାଷ୍ପଶକ୍ତିରେ ଚାଳିତ । ଦୈନନ୍ଦିନ ବ୍ୟବହୃତ କଳକବ୍ଜା ତିଆରି କରୁଥିବା କେତେ



Digitized by srujanika@gmail.com



ପବନ କଳ

Digitized by srujanika@gmail.com

କାରଖାନା ମଧ୍ୟ ବାଷ୍ପଶକ୍ତିରେ ଘୂରୁଛି । ଯଦିଓ ଆମେ ଆମର ଘରେ, କାରଖାନା ମାନଙ୍କରେ ଅନେକ କାମପାଇଁ ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ଶକ୍ତି ଉପରେ ନିର୍ଭର କରୁ ତଥାପି ଆମକୁ ପରିଶେଷରେ ବାଷ୍ପଶକ୍ତି ଉପରେ ନିର୍ଭର କରିବାକୁ ପଡ଼େ କାରଣ ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ଶକ୍ତି ସରବରାହ-କେନ୍ଦ୍ରରେ ଥିବା ଜେନେରେଟର୍‌ଗୁଡ଼ିକ ବାଷ୍ପଶକ୍ତି ସାହାଯ୍ୟରେ ଚାଳିତ ହୋଇଥାନ୍ତି । ଏପରିକି ଆଣବିକ ଶକ୍ତି ସାଧାରଣ ବ୍ୟବହାରରେ ଲାଗିଲେ ବି ଆମକୁ ବାଷ୍ପଶକ୍ତି ଉପରେ ନିର୍ଭର କରିବାକୁ ପଡ଼ିବ କାରଣ ନ୍ୟୁକ୍ଲିୟର ରିଆକ୍ଟରରେ ଉତ୍ପନ୍ନ ଉତ୍ତାପ ସାହାଯ୍ୟରେ ବାଷ୍ପ ତିଆରିକରି ତା ସାହାଯ୍ୟରେ ଜେନେରେଟର୍‌କୁ ଚଳାଯିବ ।

ଅଧିକ ଶକ୍ତି ଓ ବେଗ ପାଇଁ ମଣିଷର ଆଗ୍ରହ ତାକୁ ବାଷ୍ପୀୟ ଶକ୍ତିର ଆବିଷ୍କାରରେ ସାହାଯ୍ୟ କଲା ।

ମଣିଷପାଇଁ ଶକ୍ତିର ପ୍ରଥମ ଉତ୍ସଥିଲା ତାର ନିଜର ମାଂସପେଶୀ । ପଶୁମାନଙ୍କୁ ପରିବହନ ପାଇଁ ତାଲିମ ଦିଆଯିବାପରେ ଓଜନିଆ ବୋଝକୁ ଶୀଘ୍ର ଦୂରସ୍ଥାନକୁ ନେଇଯାଇ ହେଲା । ମଣିଷ ଆହୁରି ଅଧିକ କ୍ଷମତା ଚାହୁଁଥିଲା । ସେ ଦେଖିଲା ପବନକୁ ଏଥିପାଇଁ ବ୍ୟବହାର କରିହେବ । ତେଣୁ ସେ ପାଣିରେ ନୌକା ଓ ଜାହାଜ ଚଳାଇବା ପାଇଁ ପାଲ ଓ ସ୍ଥଳଭାଗରେ ମେସିନ୍ ଚଳାଇବାପାଇଁ ପବନଚାଳିତ କଳ ତିଆରି କଲା । କିନ୍ତୁ ପବନ ଉପରେ ନିର୍ଭର କରି ହେଲାନାହିଁ । ବେଳେବେଳେ ଏହା ଏତେ ଭୟଙ୍କର ବେଗରେ ବହିଲା ଯେ ଜାହାଜକୁ ବୁଡ଼ାଇ ଦେଲା ଓ ପବନକଳକୁ ଭାଂଗିଦେଲା । ଆଉବେଳେ ପବନର ବେଗ ଏତେ ଧୀର ଯେ, ଜାହାଜ ଆଦୌ ଚାଲିଲାନି ଓ ପବନକଳ ବନ୍ଦ ରହିଲା ।

ତାପରେ ଚଳନ୍ତା ପାଣିର ଶକ୍ତିକୁ ବ୍ୟବହାର କରାଗଲା । ବେଗଗାମୀ ଜଳସ୍ରୋତ ଥିବା ସ୍ଥାନମାନଙ୍କରେ କଳମାନ ବସିଲା । ପାଣିର ବଳଦ୍ୱାରା ପ୍ୟାଡ଼ଲ ହୁଇଲ୍ ଘୂରିଲା ଓ ତାହା କଳର ଚକକୁ ଘୂରାଇଲା । ତେଣୁ ଏହିପରି ବେଗଗାମୀ ଜଳସ୍ରୋତ ମିଳୁଥିବା ସ୍ଥାନମାନଙ୍କରେ ଲୋକମାନେ ବସତି ସ୍ଥାପନ ପାଇଁ ଚେଷ୍ଟାକଲେ



Digitized by srujanika@gmail.com



କିନ୍ତୁ ଯେଉଁଠି ଇଚ୍ଛା ସେଠି ଏହା ମିଳିବା ସମ୍ଭବ ହେଲନାହିଁ । ଜଳପ୍ରବାହ ଉପରେ ମଧ୍ୟ ନିର୍ଭର କରି ହେଲ ନାହିଁ । ଏହା ଯେକୌଣସି ସମୟରେ ଶୁଖିଯାଇ କଳମାଲିକଙ୍କୁ ହଇରାଣ କରିପାରେ କି ବନ୍ୟା ଆସି କଳକୁ ଧୋଇନେଇ ଯାଇ ପାରେ ।

ତେଣୁ ମଣିଷ ଏପରି ଏକ ଶକ୍ତିର ଉତ୍ସ ଖୋଜୁଥିଲ ଯାହା ଉପରେ ସେ ସବୁବେଳେ ନିର୍ଭର କରିପାରିବ । ଭଗ୍ୟକୁ ସେ କୋଇଲା ଆବିଷ୍କାର କଲା । କୋଇଲା ଜଳିଲେ ଉତ୍ତାପ ମିଳିଲା । ଏହି ଉତ୍ତାପ ପାଣିକୁ ବାଷ୍ପରେ ପରିଣତ କରିବାରେ ସାହାଯ୍ୟକଲା । ଦେଖାଗଲ ଯେ ଗୋଟିଏ ଘୋଡଣିଦିଆ ପାଣିପାତ୍ରକୁ କିଛି ସମୟ ଗରମ କଲେ, ସେଥିରୁ ବାହାରୁଥିବା ବାଷ୍ପ ନିଜର ଶକ୍ତି ସାହାଯ୍ୟରେ ପାତ୍ର ଉପରେ ଥିବା ଘୋଡ଼ଣିକୁ ଉଠାଇ ଦେଇ ପାରୁଛି । ତା' ହେଲେ ଏହି ଶକ୍ତିକୁ ବ୍ୟବହାର କରାନଯିବ କାହିଁକି ?



Digitized by srujanika@gmail.com

ବାଷ୍ପ ଗୋଟେ ଶକ୍ତି ନୁହେଁ । ଏହା ଉତ୍ତାପ ଶକ୍ତିକୁ କାମରେ ଲଗାଇବାର ଏକ ସହଜ ଉପାୟ; ଅର୍ଥାତ୍ ଏହା କାମ କରିବାର କ୍ଷମତାଦାୟକ । ବାଷ୍ପୀୟ ଇଂଜିନ୍‌ରେ ବ୍ୟବହୃତ ହେଉଥିବା ଉତ୍ତାପ ଶକ୍ତି ପ୍ରଥମେ ଜଳନ୍ତା କୋଇଲାରୁ ମିଳୁଥିଲା । କିନ୍ତୁ ଆଜିକାଲି ଜଳନ୍ତା ତେଲ, ବିଜୁଳିଶକ୍ତି ବା ଆଣବିକ ଜାଳେଣିରୁ ଉତ୍ତାପ ମିଳିପାରୁଛି । ଏହି ସବୁ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଯେଉଁ ଉତ୍ତାପ ମିଳେ ତାକୁ ପାଣି ଗରମ କରିବାରେ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଏ । ପାଣି ଗରମ ହୋଇ ଯେଉଁ ବାଷ୍ପ ବାହାରେ ତାକୁ ଇଂଜିନ୍ ଚଳାଇବାରେ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଏ ।

ବାଷ୍ପର ଶକ୍ତି ଥିବା କଥା ମଣିଷକୁ ବହୁତ ଦିନ ଧରି ଜଣାଥିଲା । ପ୍ରାୟ ଦୁଇ ହଜାର ବର୍ଷ ପୂର୍ବେ ଆଲେକ୍‌ଜାଣ୍ଡ୍ରିଆର 'ହିରୋ' ନାମକ ଜଣେ ଲୋକ ଗୋଟେ ପ୍ରକାର ବାଷ୍ପୀୟ ଇଂଜିନ୍ ଉଦ୍ଭାବନ କରିଥିଲେ ।





Digitized by srujanika@gmail.com



ହିରୋଙ୍କ ବାଷ୍ପୀୟ ଯନ୍ତ୍ର

Digitized by srujanika@gmail.com

ସେ ଗୋଟେ ଫୁଟ୍‌ବଲ ପରି ଫମ୍ପା ଧାତୁ –ନିର୍ମିତ ବଲ୍‌କୁ ଦୁଇଟି ଦଣ୍ଡ ସାହାଯ୍ୟରେ ଝୁଲାଇ ରଖିଲେ । ସେଥିରୁ ଗୋଟିଏ ଦଣ୍ଡ ନଳୀ ଆକୃତିର ଓ ସେହି ନଳୀ ଦେଇ ବଲ ଭିତରକୁ ବାଷ୍ପ ଛଡ଼ାଗଲା । ଏହି ବାଷ୍ପ ବଲ ଦେହରେ ଅଲଗା ଦୁଇଟି ବିପରୀତମୁଖୀ ସରୁ ନଳୀ ଦେଇ ପଦାକୁ ବାହାରିଲା । ଏହାଦ୍ୱାରା ବଲ୍‌ଟି ଦୁଇଟି ଦଣ୍ଡ ମଝିରେ ଘୂରିବାକୁ ଲାଗିଲା ।

ତୁମେମାନେ ଘାସ ପଡ଼ିଆରେ ପାଣି ଛିଂଚିବା ଯନ୍ତ୍ରଟି କିପରି ଘୂରେ ନିଶ୍ଚୟ ଦେଖିଥିବ । ଏହା ଦେହରୁ ପାଣି ଛୋଟ ଛୋଟ କଣାଦେଇ ବାହାରିବା ସହିତ ଏହା ଘୂରିବାରେ ଲାଗିଥାଏ । ହିରୋଙ୍କ ଇଂଜିନ୍ ଠିକ୍ ଏମିତି କାମ କରୁଥିଲା ।

ହିରୋ ବାଷ୍ପଶକ୍ତିକୁ ଗତିରେ ପରିଣତ କରିପାରିଥିଲେ । କିନ୍ତୁ ଏହାକୁ ସେ ଖେଳଣା ଭବେ ବ୍ୟବହାର କରିଥିଲେ । ତେଣୁ ଲୋକେ ଏହାକୁ ଖୁବ୍ କମ୍ ସମୟରେ ଭୁଲିଗଲେ ।

କୋଇଲାଖଣିମାନଙ୍କରେ ହିଁ ବାଷ୍ପଶକ୍ତିର ପ୍ରଥମ ପ୍ରୟୋଗ ହୋଇଥିଲା । କୋଇଲାଖଣିର ଉପର ସ୍ତରର କୋଇଲା ସରିଯିବା ପରେ ଖଣି ଶ୍ରମିକମାନଙ୍କୁ ଭିତରକୁ ଭିତରକୁ ଖୋଳିବା ଦରକାର ପଡ଼ିଲା ଓ ଶେଷରେ ପାଣି ପଡ଼ିଲା । ଫଳରେ ଖଣି ଭିତରେ ପାଣି ଜମି ଏହାକୁ ଏକ ଗଭୀର କୂଅରେ ପରିଣତ କଲା ଓ ଆଉ କାମ ହୋଇ ପାରିଲା ନାହିଁ । ତେଣୁ କୌଣସି ଉପାୟରେ ଓ କୌଣସି ଶକ୍ତି ସାହାଯ୍ୟରେ ପାଣିକୁ ନିଷ୍କାସନ କରିବାର ଆବଶ୍ୟକତା ପଡ଼ିଲା ।

ଖଣିରୁ ପାଣି ପମ୍ପ କରିବାପାଇଁ ଥମାସ୍ ସାଭେରୀ ନାମକ ଜଣେ ଇଂରେଜ ଇଂଜିନିଅର ୧୬୯୮ରେ ପ୍ରଥମକରି ବାଷ୍ପକୁ ବ୍ୟବହାର କରିଥିଲେ । କିନ୍ତୁ ସେ ତାଙ୍କ ଇଂଜିନ୍‌ରେ ବାଷ୍ପୀୟ କ୍ଷମତାର ସାହାଯ୍ୟ ନେଇନଥିଲେ । ସେ ବାୟୁମଣ୍ଡଳର ଚାପଶକ୍ତିକୁ ବ୍ୟବହାର କରିଥିଲେ ।

ଅତି ପରିଚିତ ଏକ ସରଳ ପରୀକ୍ଷାଦ୍ୱାରା ବାୟୁମଣ୍ଡଳ ଚାପ କିପରି କାମ କରେ ଦେଖାଯାଇ ପାରିବ—ଗୋଟିଏ ଗ୍ଲାସରେ ପୂର୍ଣ୍ଣ ମାତ୍ରାରେ ପାଣି ଭର୍ତ୍ତିକରି ତା ଉପରେ



Digitized by srujanika@gmail.com

ଖଣ୍ଡେ କାଗଜ ଘୋଡ଼ାଇଦିଅ । ନିଜ ହାତପାପୁଲିରେ କାଗଜଟିକୁ ଗ୍ଲାସ ମୁହଁରେ ଚାପିଧରି ଗ୍ଲାସ ମୁହଁକୁ ତଳକୁ ଓଲଟାଇ ଦିଅ । ବର୍ତ୍ତମାନ କାଗଜ ଉପରୁ ହାତ ଉଠାଇନିଅ । ଦେଖିବ କାଗଜଟି ଖସି ପଡ଼ିବ ନାହିଁ ! ବାୟୁମଣ୍ଡଳ ଚାପ ଏହାକୁ ଟେକି ଧରିଥିବାରୁ ଏହା ଖସି ପଡ଼ୁନାହିଁ ।

ସାଭେରୀ ବାଷ୍ପକୁ କୌଣସି ସ୍ଥାନରେ ଶୂନ୍ୟତା ସୃଷ୍ଟି କରିବାପାଇଁ ବ୍ୟବହାର କରିଥିଲେ । ସେ ଗୋଟିଏ ନଳର ଉପର ପାଖ ବନ୍ଦକରି ତାର ତଳ ପାଖକୁ, ଉପରକୁ ଉଠାଇବାକୁ ଥିବା ପାଣିରେ ବୁଡ଼ାଇ ରଖିଲେ । ନଳର ଉପର ବାଟେ ବାଷ୍ପ ଛଡ଼ା ଯାଇ ତା ସାହାଯ୍ୟରେ ସେ ଅଂଶରେ ଥିବା ବାୟୁକୁ ନଳମଝିରେ ଥିବା ଛୋଟ କଣାବାଟେ ବାହାର କରିଦିଆଗଲା । ତାପରେ ଏହି ଛୋଟ କଣାଟିକୁ ବନ୍ଦକରି ଦିଆଗଲା ଓ ନଳର ଉପର ପାଖରେ ପାଣି ଢାଳି ଭିତରେ ଥିବା ବାଷ୍ପକୁ ଥଣ୍ଡା କରାଗଲା । ବାଷ୍ପ ଘନୀଭୂତ ହୋଇ କେତୋଟି ପାଣିବୁନ୍ଦା ହୋଇଯିବାରୁ ନଳରେ ଶୂନ୍ୟତା ସୃଷ୍ଟି ହେଲା । ଏହି ଶୂନ୍ୟତା ପୂରଣପାଇଁ ବାୟୁର ଚାପ ତଳେଥିବା ପାଣିକୁ ଉପରକୁ ଉଠାଇଲା । କାରଣ ବାୟୁମଣ୍ଡଳ ଭିତରେ କୌଣସି ସ୍ଥାନ ଶୂନ୍ୟ ରହି ପାରେନା । ଏହି ପରୀକ୍ଷା ବାରମ୍ବାର କରି ପାଣିକୁ ଉପରକୁ ଉଠାଗଲା । ନିଉକୋମେନ୍ ନାମକ ଜଣେ ଇଂରେଜ କମାର ସାଭେରୀଙ୍କ ପମ୍ପର ଉନ୍ନତି କରିଥିଲେ ।

ତାପରେ ଆସିଲେ ଇଂରେଜ ଇଂଜିନିଅର ଟ୍ରେଭିଥିକ୍ ଓ ସ୍କଟ୍‌ଲାଣ୍ଡର ଜେମସ୍ ଓ୍ୟାଟ୍ , ଯେଉଁମାନେ ବାଷ୍ପୀୟ ଇଂଜିନ୍‌ର ଉଦ୍ଭାବନ କଲେ । ଆଜି ଆମେ ଦେଖୁଥିବା ବାଷ୍ପୀୟ ଇଂଜିନ୍ ସେମାନଙ୍କ ଉଦ୍ଭାବନ ଓ ପରିଶ୍ରମର ଫଳ । ଚାରିଆଡୁ ବନ୍ଦଥିବା ଏକ ସିଲିଣ୍ଡର ଭିତରକୁ ବାଷ୍ପ ଛଡ଼ାଗଲା । ଏହି ସିଲିଣ୍ଡର ସହିତ ଗୋଟେ ପିଷ୍ଟନ୍ ଏମିତି ଖଞ୍ଜାଯାଇଥିଲା ଯେପରିକି ଏହା ସିଲିଣ୍ଡର ଭିତରେ ଆଗପଛ ହୋଇପାରିବ ଏବଂ ଯେହେତୁ ପିଷ୍ଟନ ସିଲିଣ୍ଡର ସହିତ ଖୁବ୍ ଭଲ ଭାବରେ ଖାପି ରହୁଥିଲା, ଏହା ଚାରି ପାଖ ଦେଇ ବାଷ୍ପ ବାହାରକୁ ଯାଇ ପାରୁନଥିଲା ।

ସିଲିଣ୍ଡର ଭିତରକୁ ବାଷ୍ପ ପ୍ରବେଶ କରିବା ଓ ସେଥିରୁ ବାହାରକୁ ବାହାରିବା ପାଇଁ ସେଥିରେ ଦୁଇଟି କଣା ଥିଲା । ସେ କଣା ଦୁଇଟିରେ 'ଭଲଭ' ଲାଗି ଥିବାରୁ ତାହା



Digitized by srujanika@gmail.com

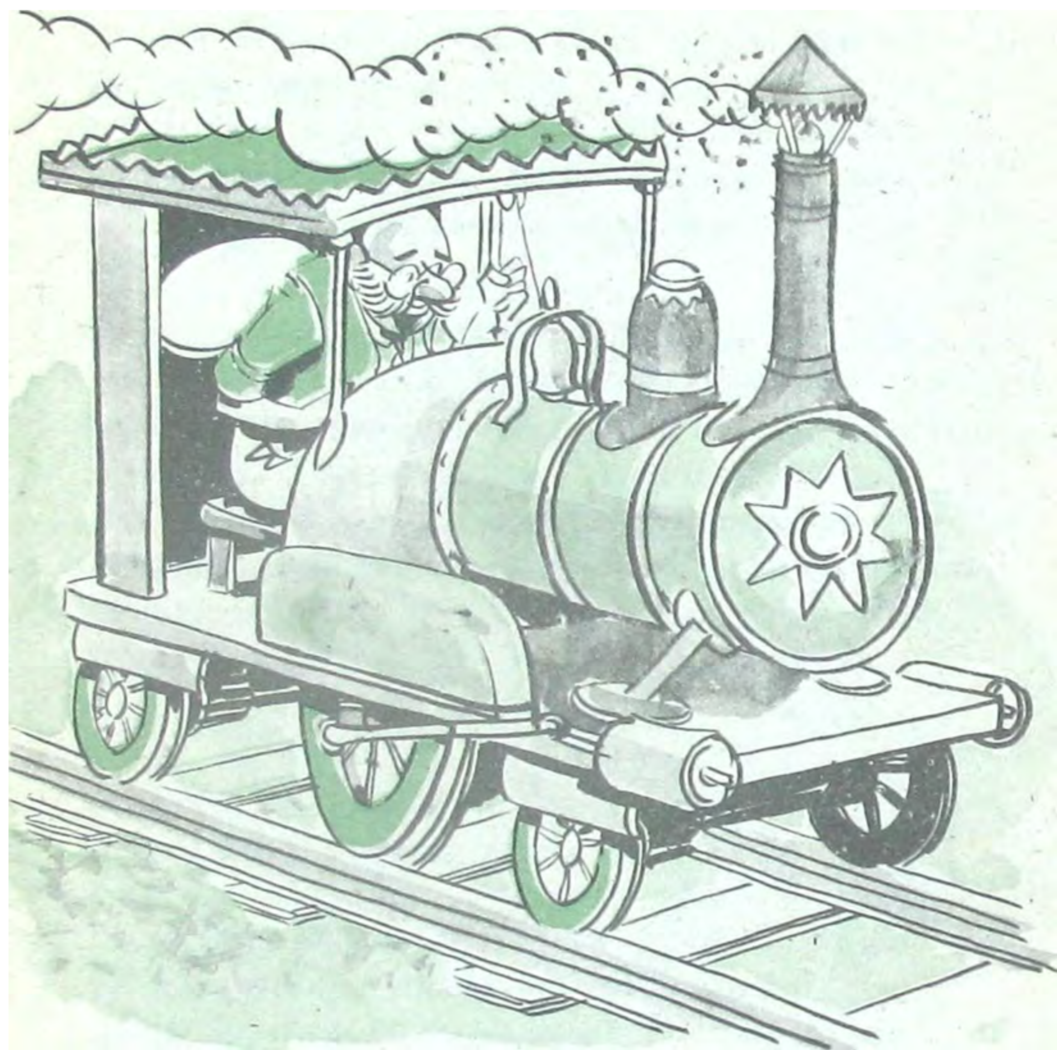
ଆବଶ୍ୟକମତେ ଖୋଲୁଥିଲା ଓ ବନ୍ଦ ହୋଇ ଯାଉଥିଲା । ସିଲିଣ୍ଡରରେ ଗୋଟେ ପଟେ ବାଷ୍ପ ପଶିଲାବେଳେ ପିଷ୍ଟନ୍‌କୁ ଅନ୍ୟପଟକୁ ଠେଲିଦିଏ । ସେହିପରି ଅନ୍ୟପଟେ ବାଷ୍ପ ପଶିଲେ ପିଷ୍ଟନ୍ ପୁଣି ପୂର୍ବସ୍ଥାନକୁ ଫେରିଆସେ । ପିଷ୍ଟନ୍‌ର ଏହି ଆଗପଛ ଗତି ସାହାଯ୍ୟରେ ପମ୍ପକୁ ଚଳାଯାଏ । କେତୋଟି ଲିଭରକୁ ଦରକାର ଅନୁଯାୟୀ ଖଞ୍ଜି ପିଷ୍ଟନ୍‌ର ଏହି ଆଗପଛ ଗତିକୁ, ଚକ ବୁଲାଇବା କାମରେ ଲଗାଯାଏ । ଏହି ଉଲ୍ଲେଖନୀୟ ପଦକ୍ଷେପଦ୍ୱାରା ବାଷ୍ପଶକ୍ତି ଗାଡ଼ିର ଚକକୁ ବୁଲାଇବାରେ ସମର୍ଥ ହେଲା । ଫଳରେ ପଶୁମାନଙ୍କ ବିନା ସାହାଯ୍ୟରେ ଗାଡ଼ି ଚାଲିବା ସମ୍ଭବ ହେଲା ।

ଏହି ଧାରଣାକୁ ପ୍ରୟୋଗ କରିବାରେ ଟ୍ରେଭିଥିକ୍ ହେଉଛନ୍ତି ପ୍ରଥମ । ସେ ରେଳଇଂଜିନ୍ ତିଆରି କରି ପ୍ରଥମ କରି ୧୮୦୪ ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦ ଫେବୃୟାରୀ ୨୪ ତାରିଖ ଦିନ ଚଳାଇଲେ । ଏହା ମସୃଣ ରାସ୍ତା ଦରକାର କରୁଥିବାରୁ ସେ ଏହାକୁ ରାସ୍ତା ଉପରେ ଲୁହାର ପ୍ଲେଟ୍ ବିଛାଇ ଚଳାଇଲେ । କୋଇଲା ବୋଝେଇ ଗାଡ଼ି ସହଜରେ ଚାଲିପାରିଲା କିନ୍ତୁ ଇଂଜିନ୍‌ର ଅତ୍ୟଧିକ ଓଜନ ଯୋଗୁ ରାସ୍ତା ଉପରେ ବିଛାଯାଇଥିବା ପ୍ଲେଟ୍ ମଧ୍ୟରୁ କେତୋଟି ଭାଙ୍ଗିଗଲା ଓ ଏହା କୋଇଲାଖଣିମାଲିକ-ମାନଙ୍କୁ ଅସୁବିଧାରେ ପକାଇଲା । ଫଳରେ ଯଦିଓ ଦଶଟନ୍ ଲୁହା ବୋଝେଇ ଡବାକୁ ଟାଣିବା ପାଇଁ ଇଂଜିନ୍‌ରେ ଯଥେଷ୍ଟ ଶକ୍ତି ଥିଲା ତଥାପି ତାକୁ କେହି ବ୍ୟବହାର କରିବାକୁ ଇଚ୍ଛାକଲେ ନାହିଁ ।

ଜର୍ଜ ଷ୍ଟିଭେନ୍‌ସନ୍ ନାମକ ଜଣେ ଇଂରେଜ ଇଂଜିନିୟର୍ ରେଳଇଂଜିନକୁ ଦୋଷମୁକ୍ତ କରିଥିଲେ । ସେ ୧୮୧୪ରେ କୋଇଲାଖଣିରୁ କୋଇଲା ବୋହିବାପାଇଁ ତାଙ୍କର ପ୍ରଥମ ଇଂଜିନ୍ ତିଆରି କରିଥିଲେ । ପରେ ତାଙ୍କର "ରକେଟ୍" ନାମକ ରେଳଗାଡି ୧୮୨୯ରେ ହୋଇଥିବା ଏକ ପ୍ରତିଯୋଗିତାରେ ପୁରସ୍କୃତ ହେଲା ଓ ଇଂଲଣ୍ଡର ମାଞ୍ଚେଷ୍ଟର ଓ ଲିଭର୍‌ପୁଲ୍ ମଧ୍ୟରେ ଚାଲିଲା । ଏହାର ଇଂଜିନ୍ ଅନେକ ଗୁଡ଼ିଏ ଡବାକୁ ଦୁଇ ସମାନ୍ତରାଳ ଲୌହ ଧାରଣାରେ ତିଆରି ରାସ୍ତା ଉପରେ ଟାଣିନେଇ ପାରିଲା । ଆଜିକାଲିର ରେଳରାସ୍ତା ତୁମେମାନେ ସମସ୍ତେ ଦେଖିଥିବ ।



Digitized by srujanika@gmail.com



Digitized by srujanika@gmail.com

ରେଳଗାଡ଼ି ତିଆରି ଆଧୁନିକ ପରିବହନ ଓ ଗମନାଗମନ ଦିଗରେ ଶ୍ରେଷ୍ଠ ପଦକ୍ଷେପରୂପେ ପରିଗଣିତ ହୁଏ । କିନ୍ତୁ ବାଷ୍ପୀୟ ଇଂଜିନ୍‌ର ଉଦ୍ଭାବନ ଏହାଠାରୁ ଯଥେଷ୍ଟ ଅଧିକ ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ, କାରଣ ଏହା ଯେ କେବଳ ରେଳଗାଡ଼ି ତିଆରିକୁ ସମ୍ଭବ କରିଛି ତାହା ନୁହଁ, ଏହା ଶକ୍ତିର ଏକ ନୂଆ ଉତ୍ସ ଯୋଗାଇଛି । ଅଧିକରୁ ଅଧିକ ରେଳଲାଇନ୍ ତିଆରି ହେବା ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ ଦେଶ ଦେଶ ମଧ୍ୟରେ ରେଳଗାଡ଼ି ଚାଲିଲା ଓ ବାଷ୍ପଚାଳିତ ଯନ୍ତ୍ରମାନଙ୍କୁ ନେଇ ନୂଆ ନୂଆ କାରଖାନାମାନ ଗଢ଼ିଉଠିଲା । ବାଷ୍ପୀୟ ଇଂଜିନ୍‌ରୁ ଯନ୍ତ୍ରଯୁଗର ଆରମ୍ଭ ହେଲା ।





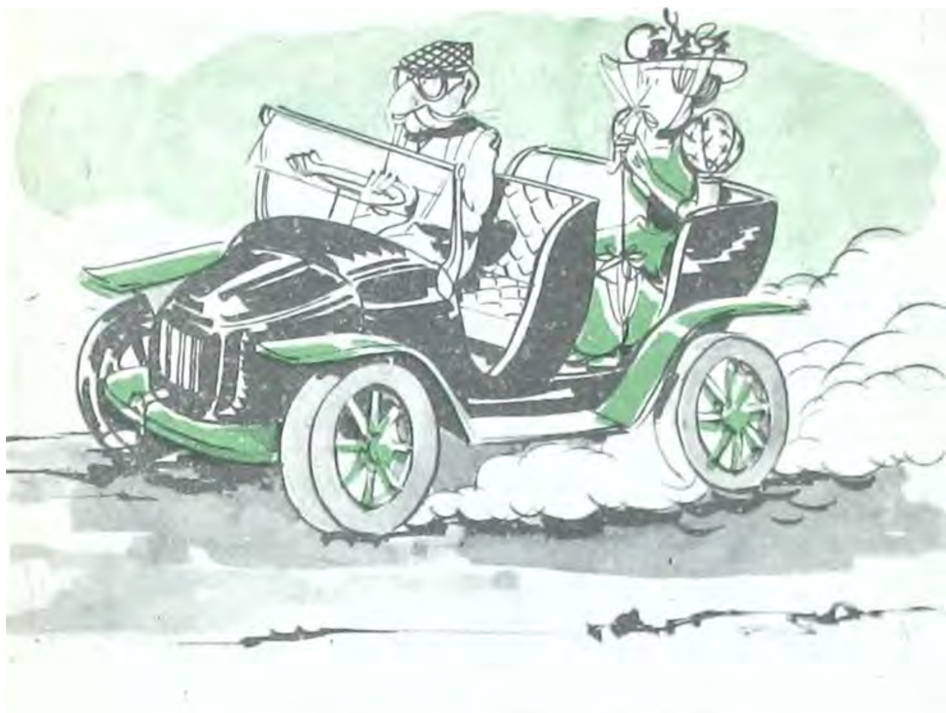
Digitized by srujanika@gmail.com



ବର୍ତ୍ତମାନ ଯେଉଁଠି ଇଚ୍ଛା ସେଠି ଶକ୍ତି ମିଳିପାରିଲା । ମଣିଷକୁ ଆଉ ପବନର ଅନିଶ୍ଚିତତା ଉପରେ ନିର୍ଭର କରିବା ଦରକାର ପଡ଼ିଲା ନାହିଁ କି ବେଗଗାମୀ ଜଳସ୍ରୋତ ଖୋଜିବାର ଏକାନ୍ତ ଆବଶ୍ୟକତା ରହିଲାନାହିଁ । ଯେଉଁଠି ଇଂଜିନ ଚଳାଇବାପାଇଁ ଶକ୍ତିର ଆବଶ୍ୟକ ପଡ଼ିଲା ସେଠାକୁ କୋଇଲା ନେଇପାରିଲେ ଯଥେଷ୍ଟ । ବାଷ୍ପଚାଳିତ ନୌକା ବା ଷ୍ଟିମର ମଧ୍ୟ ତିଆରି ହେଲା । ନୂଆ ନୂଆ ଶିଳ୍ପ ଗଢ଼ିଉଠିଲା । ଯନ୍ତ୍ର ସାହାଯ୍ୟରେ ବିଭିନ୍ନ ଜିନିଷର ଉତ୍ପାଦନ ବଢ଼ିଗଲା ।



Digitized by srujanika@gmail.com



ଏହା ଫଳରେ କଞ୍ଚାମାଲ ଓ ନୂଆ ବଜାର ଯୋଗାଡ଼ କରିବାର ଆବଶ୍ୟକତା ଅନୁଭୂତ ହେଲା । ଅଧିକନ୍ତୁ ଅଧିକ ଧନ ପାଇବା ପାଇଁ ଦୁନିଆଁ ସାରା ଉପନିବେଶ ବିସ୍ତାର କରିବା ଲାଗି ଦେଶ ଦେଶ ମଧ୍ୟରେ କଳହ ଲାଗିଲା ।

ବାଷ୍ପୀୟ ଇଂଜିନ୍‌ର ଉଦ୍ଭାବନଦ୍ୱାରା ପରିବହନ ପଦ୍ଧତିରେ ଯେଉଁ ପରିବର୍ତ୍ତନ ଆସିଲା ତାହା କେବଳ ରେଳଗାଡ଼ି ବା ଷ୍ଟିମରରେ ବନ୍ଦ ହୋଇ ଗଲାନାହିଁ । ସ୍ୱୟଂଚାଳିତ ଗାଡ଼ି ବା ଉଡ଼ାଜାହାଜରେ ବ୍ୟବହୃତ ହେଉଥିବା ଅନ୍ତର୍ଦହନ ଇଂଜିନ୍‌ର ଉଦ୍ଭାବନ ଆଉ ମାତ୍ର ଅଳ୍ପକର କଥା ହୋଇ ରହିଲା । ଏହି ଇଞ୍ଜିନ୍‌ରେ କୋଇଲା ବଦଳରେ ଡିଜେଲ ବା ପେଟ୍ରୋଲ ବ୍ୟବହୃତ ହୁଏ ।



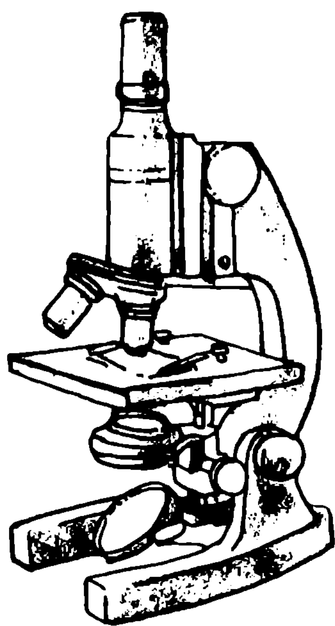
Digitized by srujanika@gmail.com

ଯେଉଁ ଭ୍ରମଣ ଆଗରୁ ଦିନ ଦିନ ଲାଗୁଥିଲା ତାହା କେବଳ କେତୋଟି ଘଣ୍ଟାରେ ଓ ଆରାମଦାୟକ ଭାବରେ ଶେଷହୋଇ ପାରିଲା । ଦେଶର ଗୋଟେ ପ୍ରାନ୍ତରୁ ଅନ୍ୟ ପ୍ରାନ୍ତକୁ ମାଲସବୁ ଶୀଘ୍ର ଓ ନିରାପଦରେ ପଠାଯାଇପାରିଲା । ଚାଷପାଇଁ ବଳଦ ଓ ଘୋଡ଼ା ବଦଳି ଟ୍ରାକ୍ଟର ଆସିଲା । ବର୍ତ୍ତମାନ ହଳକରିବା, ମଂଜିବୁଣିବା ଓ ଫସଲ କାଟିବା ସବୁ ଯନ୍ତ୍ର ସାହାଯ୍ୟରେ ବହୁତ କମ୍ ସମୟରେ ହୋଇ ପାରୁଛି ।

ଏହି ସବୁ ଉଦ୍ଭାବନ ଫଳରେ ଆଜିର ପୃଥିବୀ ଅନେକ ଛୋଟ ମନେହେଉଛି । ଦୂରତ୍ୱକୁ କମାଇ ଦିଆଯାଇ ପାରିଛି । ମହାସାଗର ଓ ଆକାଶକୁ ଜୟ କରିବା ସମ୍ଭବ ହୋଇଛି । ଦୁଇ ଶହ ବର୍ଷ ପୂର୍ବେ ବାସକରୁଥିବା ଆମର ପୂର୍ବପୁରୁଷମାନେ ଯଦି ଆଜିର ପୃଥିବୀକୁ ଦେଖନ୍ତେ, ସେମାନେ ସେମାନଙ୍କର ଆଖିକୁ ମଧ୍ୟ ବିଶ୍ୱାସ କରି ପାରନ୍ତେ ନାହିଁ ।



Digitized by srujanika@gmail.com



## ଅଣୁବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ର

ଆଖି ଅନେକ ଦୃଷ୍ଟିରୁ ଏକ ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ଅଙ୍ଗ ହେଲେ ମଧ୍ୟ ଏହାର କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ ଶକ୍ତି ବହୁତ ସୀମୀତ ଅଟେ । ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ, ବିଗଟ ବର୍ଣ୍ଣାଳୀର କେବଳ ଅଳ୍ପ ଅଂଶ ମାତ୍ର ଆମେ ଦେଖିବାକୁ ସକ୍ଷମ । ଅତି ସାନ ପଦାର୍ଥକୁ ଦେଖିବାରେ ଏହା ସମର୍ଥ ନୁହେଁ । ଖାଲି ଆଖିରେ ଦେଖିପାରିବା ଭଳି ସବୁଠାରୁ ସାନ ଜିନିଷର ଆକୃତି ପ୍ରାୟ ଗୋଟିଏ ମିଲିମିଟରର ଏକ-ଦଶମାଂଶ ।



Digitized by srujanika@gmail.com



ଏହାଠାରୁ ସାନ ପଦାର୍ଥ ଦେଖିବାପାଇଁ ବର୍ଦ୍ଧନୀ କାଚ ବା ଅନେକ ଲେନ୍ସ ଖଞ୍ଜାହୋଇ ତିଆରି ହୋଇଥିବା ଶକ୍ତିଶାଳୀ ଅଣୁବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ରର ବ୍ୟବହାର କରିବା ଦରକାର ପଡ଼େ ।

ଛଅ ଶହ ବର୍ଷପୂର୍ବେ ଚଷମା ତିଆରିରେ ଲେନ୍ସର ବ୍ୟବହାର କରାଯାଇଥିଲା । ଷୋଡ଼ଶ ଶତାବ୍ଦୀବେଳକୁ ଚଷମାତିଆରିରେ ଉନ୍ନତ କୌଶଳ ପରିଲକ୍ଷିତ ହୋଇଥିଲେ ମଧ୍ୟ ଅଣୁବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ର ଅଜଣା ଥିଲା । ସପ୍ତଦଶ ଶତାବ୍ଦୀରେ ହିଁ ଅଣୁବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ରର ଉଦ୍ଭାବନ ହେଲା । ଗ୍ୟାଲିଲିଓ ଦୂରବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ରରେ ପରୀକ୍ଷା ଚଳାଇଥିବାବେଳେ ଅଜାଣତରେ ଲେନ୍ସ ମଝିରେ ଥିବା ଦୂରତାକୁ ବଢ଼ାଇଦେଇଥିଲେ । ଫଳରେ ଏହା ଦୂର ପଦାର୍ଥକୁ ବଡ଼ ଆକାରର କରିବା ପରିବର୍ତ୍ତେ ନିକଟ ଜିନିଷକୁ ବଡ଼ କଲା ।



Digitized by srujanika@gmail.com

ଏହିପରି ହେଲା ଅଣୁବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ରର ଜନ୍ମ । ଯଦିଓ ଗ୍ୟାଲିଲିଓ ପନ୍ଦର ବର୍ଷଧରି ତାଙ୍କର ଅଣୁବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ରକୁ ଦୋଷଶୂନ୍ୟ କରିବାର ଚେଷ୍ଟାକରିଛନ୍ତି, ତଥାପି ଆଧୁନିକ ଅଣୁବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ରର ଜନକ ବୋଲି ତାଙ୍କୁ କୁହାଯାଇ ପାରିବନି । ଆଧୁନିକ ଅଣୁବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ର ବୋଧହୁଏ ୧୫୯୦ରେ ଜାକାରିଆ ଜାନ୍‌ସେନ୍‌ଙ୍କ ନିର୍ମିତ ଅଣୁବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ରର ଉନ୍ନତ ଅବସ୍ଥା । କିନ୍ତୁ ସେତେବେଳେ ଅଣୁବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ରର ଉପଯୋଗିତା କାହାକୁ ଜଣା ନଥିଲା ।

ଆଣ୍ଟୋନି ଫନ ଲ୍ୟୁଏନ୍‌ହକ୍ ନାମକ ହଲାଣ୍ଡର ଜଣେ ଦୋକାନୀ ପ୍ରଥମକରି ଅଣୁବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ରର ଗୁରୁତ୍ୱ ବିଜ୍ଞାନଜଗତକୁ ଦେଖାଇଥିଲେ । ସେ ତାଙ୍କର ବଳକା ସମୟ ଆଲୋକ-ବିଜ୍ଞାନ ଚର୍ଚ୍ଚାରେ ନିୟୋଜିତ କରୁଥିଲେ । ସେ ମଧ୍ୟ ଯତ୍ନ ଓ ଧୈର୍ଯ୍ୟ ସହକାରେ ଲେନ୍‌ସ ତିଆରି କରିବାକୁ ଭଲ ପାଉଥିଲେ । ସେ ସେଥିରେ ଏପରି ସିଦ୍ଧହସ୍ତ ହୋଇଗଲେ ଯେ ତାଙ୍କ ଲେନ୍‌ସଗୁଡିକ ପଦାର୍ଥର ଆକାରକୁ ଦୁଇ ଶହ ଗୁଣ ବଡ଼ କରିପାରୁଥିଲା ଯାହାକି ସେ ସମୟର ସର୍ବୋତ୍ତମ ଅଣୁବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ର କରିପାରୁନଥିଲା । ତାଙ୍କ ନିର୍ମିତ ଲେନ୍‌ସ ସାହାଯ୍ୟରେ ସେ ପାଣି ବୁନ୍ଦାରେ ବିଭିନ୍ନ ଆକାରର ଶହ ଶହ ଛୋଟ ଛୋଟ ଜୀବ ଦେଖିଥିଲେ । ସେଗୁଡ଼ିକ ଅଦ୍ଭୁତ ଭାବରେ ପହଁରୁଥିଲେ ଓ ନିଜ ନିଜ ମଧ୍ୟରେ ଧକ୍‌କା ଖାଉଥିଲେ । ସେ ଦେଖିଥିବା କ୍ଷୁଦ୍ରତମ ଜୀବଗୁଡ଼ିକ ପରେ ଜୀବାଣୁ ବୋଲି ନାମିତ ହେଲେ । ଲ୍ୟୁଏନ୍‌ହକ୍ ବୈଜ୍ଞାନିକ ନଥିଲେ କି ସେ ସମୟର ଲିଖିତ ଭାଷା ଲାଟିନ୍ ତାଙ୍କୁ ଜଣାନଥିଲା । ତେଣୁ ସେ ଯାହା ଦେଖୁଥିଲେ ବୁଝିପାରୁନଥିଲେ । କିନ୍ତୁ ଏହି କ୍ଷୁଦ୍ର ଜୀବମାନଙ୍କ ଅଦ୍ଭୁତ ଦୁନିଆର ରହସ୍ୟ ବୁଝିବାପାଇଁ ସେ ଇଚ୍ଛୁକ ଥିଲେ ।

ସେ ସମୟର ବଡ଼ ବଡ଼ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନଙ୍କୁ ନେଇ ଗଠିତ ରୟାଲ ସୋସାଇଟି ଅଫ୍ ଲଣ୍ଡନକୁ ତାଙ୍କର ଆବିଷ୍କାର ବିଷୟ ଜଣାଇବାକୁ ତାଙ୍କୁ ପରାମର୍ଶ ଦିଆଗଲା ।



Digitized by srujanika@gmail.com

୧୬୭୩ରେ ସେ ସୋସାଇଟିକୁ ତାଙ୍କର ପ୍ରଥମ ଚିଠି ଲେଖିଲେ ଏବଂ ତାଙ୍କର ଲେନ୍ସ ସାହାଯ୍ୟରେ ଦେଖିବା ଅଦ୍ଭୁତ କଥା ସବୁ ବର୍ଣ୍ଣନା କଲେ । ଲ୍ୟୁଏନ୍‌ହକ୍‌ଙ୍କ ପରି ଅନ୍ୟ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ମଧ୍ୟ ସ୍ତମ୍ଭୀଭୂତ ହୋଇଗଲେ । ସେମାନେ ଏ ଚିଠି ପଢ଼ି ହସିଲେ । ହେଲେ ପୁଣି ଚିଠି ଲେଖିବାପାଇଁ ଅନୁରୋଧ କଲେ । ଲ୍ୟୁଏନହକ୍ ସେମାନଙ୍କ କଥା-ଅନୁଯାୟୀ ପଚାଶ ବର୍ଷ ମଧ୍ୟରେ ତିନି ଶହ ପଚସ୍ତରୀ ଖଣ୍ଡ ଚିଠି ଲେଖିଥିଲେ ।

ତାଙ୍କର ପ୍ରଥମ କେତୋଟି ଚିଠି ବୈଜ୍ଞାନିକମାନଙ୍କୁ ଏପରି ପ୍ରଭାବିତକଲା ଯେ ସେମାନେ ଆଉ ଲ୍ୟୁଏନ୍‌ହକ୍‌ଙ୍କ ଅଦ୍ଭୁତ ବର୍ଣ୍ଣନାରେ ନ ହସି ଏହି ବିଷୟ ଚିନ୍ତା କରିବାକୁ ଲାଗିଲେ । ସେମାନେ ଲ୍ୟୁଏନ୍‌ହକ୍ କିପରି ଲେନ୍ସ ତିଆରି କଲେ ତାହା ଜାଣିବାକୁ ଚାହିଁଲେ ଯାହାଦ୍ୱାରା ସେମାନେ ନିଜେ ଏ ବିଷୟ ପରୀକ୍ଷାକରି ଦେଖିପାରିବେ । କିନ୍ତୁ ଲ୍ୟୁଏନ୍‌ହକ୍ ତାଙ୍କର ଲେନ୍ସ ତିଆରିର କୌଶଳ ପ୍ରକାଶ ନ କରିବାରୁ ସେମାନଙ୍କୁ କେବଳ ତାଙ୍କ ଚିଠି ପଢ଼ିବାରେ ହିଁ ସନ୍ତୁଷ୍ଟ ରହିବାକୁ ପଡ଼ିଲା । ଲ୍ୟୁଏନ୍‌ହକ୍‌ଙ୍କ ଲେନ୍ସ ପରେ ପରେ ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାରର ଅଣୁବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ର ତିଆରି ହେଲା । ସେଗୁଡ଼ିକ ମଧ୍ୟରେ ରବର୍ଟ ହୁକ୍‌ଙ୍କ ନିର୍ମିତ ଅଣୁବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ରଟି ବହୁତ କୌତୂହଳପୂର୍ଣ୍ଣଥିଲା; କାରଣ ସେଥିରେ କୃତ୍ରିମ ଉପାୟରେ ଆଲୋକ ମିଳିବାର ବ୍ୟବସ୍ଥା ଥିଲା ।

ଗୋଟିଏ ଜିନିଷକୁ ବଡ଼ ଆକାରରେ ଦେଖିବାର ସବୁଠାରୁ ସହଜ ଉପାୟ ହେଉଛି ପଦାର୍ଥଟିକୁ ଆଖିର ବହୁତ ପାଖକୁ ନେଇଆସିବା । କିନ୍ତୁ ଆମେ ଖାଲି ଆଖିରେ ପଚିଶ ସେଣ୍ଟିମିଟର ଦୂରରେ ଥିବା ପଦାର୍ଥକୁ ଖୁବ୍ ସହଜରେ ଦେଖିପାରୁ । ତାଠାରୁ ବସ୍ତୁର ଦୂରତା କମିଗଲେ ଆଖିର ମାଂସପେଶୀ ଉପରେ କଷ୍ଟପଡ଼େ । ତେଣୁ କ୍ଷୁଦ୍ରବସ୍ତୁକୁ ଦେଖିବାପାଇଁ ବାହାର ସାହାଯ୍ୟ ଆବଶ୍ୟକତା ପଡ଼େ । ମାତ୍ର ଗୋଟିଏ ଲେନ୍ସ ବସ୍ତୁର ଆକାରକୁ ଦଶଗୁଣ ବଢ଼ାଇ ଦିଏ । ସେଥିପାଇଁ ଲେନ୍ସ କାଚକୁ ଏକ ଅନ୍ତବର୍ଦ୍ଧନୀ ଶକ୍ତିବିଶିଷ୍ଟ ଅଣୁବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ର କୁହାଯାଇପାରେ । ଅଣୁବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ର ସାହାଯ୍ୟରେ **ବସ୍ତୁଟିକୁ ଆହୁରି ବଡ଼ କରଯାଇ ପାରିବ । ଏପରିକି ପଦାର୍ଥଟିକୁ ତାର ପ୍ରକୃତ ଆକୃତିର ଏକ ହଜାର ଗୁଣ ବା ତାଠୁ ବେଶୀ ବଡ଼ କରଯାଇ ପାରୁଛି ।**



Digitized by srujanika@gmail.com



ଗୋଟିଏ ଅଣୁବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ରରେ ଦୁଇଟି ଲେନ୍‌ସ ଲଗିଥାଏ–ଗୋଟିଏ ଅଭିଦୃଶ୍ୟକ (Objective) ଓ ଅନ୍ୟଟି ନେତ୍ରିକା (Eye-piece) । ଯେଉଁ ଲେନ୍‌ସଟି ଦେଖୁଥିବା ବସ୍ତୁର ପାଖକୁ ରହେ ତାକୁ ଅଭିଦୃଶ୍ୟକ ଓ ଯେଉଁଟି ସାହାଯ୍ୟରେ ନିରୀକ୍ଷଣ କରଯାଏ ତାକୁ ନେତ୍ରିକା କୁହାଯାଏ । ଏହି ଦୁଇଲେନ୍‌ସ ବିଶିଷ୍ଟ ଅଂଶଟିର କାମ ହେଉଛି ବର୍ଦ୍ଧନୀ ଶକ୍ତିକୁ ବୃଦ୍ଧିକରିବା । ଯେଉଁ ବସ୍ତୁକୁ ନିରୀକ୍ଷଣ କରଯିବ ତାକୁ ଦୁଇଟି କାଚ ମଧ୍ୟରେ ରଖାଯାଏ । ଏ ଦୁଇଟିକୁ ସ୍ଲାଇଡ୍ କହନ୍ତି । ସ୍ଲାଇଡ୍ ଗୁଡ଼ିକୁ ଅଣୁବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ରର ତଳ ଲେନ୍‌ସର ତଳେ ରଖାଯାଏ ଓ ଏଗୁଡ଼ିକ ତଳେ ଗୋଟେ ଦର୍ପଣ ଥାଏ ଯାହା ସାହାଯ୍ୟରେ ବସ୍ତୁଟି ଉପରେ ଆଲୁଅ ପକାଯାଇ ପ୍ରତିବିମ୍ବକୁ ଉଜ୍ଜ୍ୱଳ ଓ ପରିଷ୍କାର କରଯାଏ । ଶକ୍ତିଶାଳୀ ଅଣୁବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ରମାନଙ୍କରେ ବସ୍ତୁଟି ଉପରେ ଆଲୋକ ପକାଇବା ପାଇଁ ଅଭିସରକମାନ (Condenser) ଲଗାଯାଇଥାଏ ।



Digitized by srujanika@gmail.com

ଆସ୍ତେ ଆସ୍ତେ ଅଣୁବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ରଗୁଡ଼ିକର ଉନ୍ନତି ହେଲା । ପ୍ରଥମେ ଅଣୁବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ର ଗୁଡ଼ିକର ଦୋଷହେଲା ଯେ ପ୍ରତିବିମ୍ବ ଗୁଡ଼ିକରେ ବିଭିନ୍ନ ରଙ୍ଗ ଦେଖାଯାଉଥିଲା । ଆମେ ଜାଣୁ ପ୍ରିଜମ୍ ସାହାଯ୍ୟରେ କୌଣସି ବସ୍ତୁକୁ ଦେଖିଲେ ସେଥିରେ ଇନ୍ଦ୍ରଧନୁର ରଙ୍ଗସବୁ ଦେଖାଯାଏ । ଲେନ୍ସରେ ମଧ୍ୟ ପ୍ରିଜମ୍ ପରି ଏହିସବୁ ରଙ୍ଗ ଦେଖାଯାଉଥିଲା ଏବଂ ଏହାଦ୍ୱାରା ଅଣୁବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ରରେ ସୃଷ୍ଟି ହେଉଥିବା ପ୍ରତିବିମ୍ବ ଗୁଡ଼ିକରେ ଅନେକ ରଙ୍ଗ ଦେଖାଯାଇ ତାକୁ ଅସ୍ପଷ୍ଟ କରି ଦେଉଥିଲା ।

୧୮୩୦ ରେ ଯୋସେଫ୍ ଜାକ୍ସନ ଲିଷ୍ଟର ନାମକ ଜଣେ ଇଂରେଜ ଆଲୋକ ବିଜ୍ଞାନୀ ପ୍ରଥମକରି ଏହି ରଙ୍ଗଦୋଷରୁ ମୁକ୍ତ ଅଣୁବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ର ତିଆରି କରିଥିଲେ । ଏଥର ପ୍ରତିବିମ୍ବଟି ଖୁବ୍ ପରିଷ୍କାର ଭାବେ ଦେଖାଗଲା । ବସ୍ତୁତଃ ଅଣୁବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ର ହେଉଚି ଗୋଟିଏ ଉପାୟ ଯାହାଦ୍ୱାରା ଆଖିର ମୁକୁରିକା ଉପରେ ବର୍ଦ୍ଧିତ ପ୍ରତିବିମ୍ବ ସୃଷ୍ଟି କରାଯାଇପାରେ । ଏହା ସାହାଯ୍ୟରେ ଖାଲି ଆଖିକୁ ଦେଖା ନ ଯାଉଥିବା ଜିନିଷକୁ ଜଣେ ଦେଖିବାକୁ ସମର୍ଥ ହୋଇ ପାରିବ । କିନ୍ତୁ କେବଳ ବର୍ଦ୍ଧନୀ ଶକ୍ତି ଯଥେଷ୍ଟ ନୁହଁ । ଅଣୁବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ରର ଆଉଏକ ବଡ଼ ଗୁଣ ହେଉଛି ବିୟୋଜନ କ୍ଷମତା ଯାହା ଫଳରେ ଗୋଟିଏ ବସ୍ତୁର ପ୍ରତ୍ୟେକ ଅଂଶକୁ ପରିଷ୍କାର ଭାବେ ଦେଖିହେବ । ନଚେତ୍ କେବଳ ବର୍ଦ୍ଧନୀ ଶକ୍ତି ସାହାଯ୍ୟରେ ବସ୍ତୁଟି ବଡ଼ ଆକାରର ଦେଖାଯାଏ ସତ କିନ୍ତୁ ଅସ୍ପଷ୍ଟ ହୋଇଯାଏ ।

ବୀଜାଣୁ, ଦଣ୍ଡିକା, ଜୀବକ ଓ କ୍ଷୁଦ୍ର ଜୀବାଂଶ ଗୁଡ଼ିକ ଏତେ ଛୋଟ ଯେ ସବୁଠାରୁ ଶକ୍ତିଶାଳୀ ଅଣୁବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ର ସାହାଯ୍ୟରେ ମଧ୍ୟ ଏଗୁଡ଼ିକୁ ଦେଖିବା ପାଇଁ ଆମେ ସମର୍ଥ ହୋଇନଥାଉ । ବର୍ତ୍ତମାନ ଏହା ଜଣାପଡ଼ିଲାଣି ଯେ ବସ୍ତୁଟିକୁ ଆଲୋକିତ କରୁଥିବା ଆଲୋକର ତରଙ୍ଗଦୈର୍ଘ୍ୟ ଉପରେ ଅଣୁବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ରର ବର୍ଦ୍ଧନୀ ଶକ୍ତି ନିର୍ଭରକରେ ।



Digitized by srujanika@gmail.com

ଦେଖାଗଲା ଯେ ଖୁବ୍ ଛୋଟ ବସ୍ତୁକୁ ଦେଖିବାପାଇଁ କମ୍ ତରଙ୍ଗଦୈର୍ଘ୍ୟବିଶିଷ୍ଟ ଆଲୋକ ବ୍ୟବହାର କରିବା ଉଚିତ୍ । କ୍ୱାର୍ଜ (quartz) ଲେନ୍ସ ସାହାଯ୍ୟରେ ଅତିବାଇଗଣି ଆଲୋକକୁ ଫୋକସ୍‌କରି, ସାଧାରଣ ଆଲୋକୀୟ ଅଣୁବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ରରେ ଦେଖାଯାଉଥିବା ବସ୍ତୁଠାରୁ ଆହୁରି ଅନେକ ସାନ ବସ୍ତୁକୁ ମଧ୍ୟ ଦେଖିହେବ ।

ତୁମ୍ଭେମାନେ ସମସ୍ତେ ଡାକ୍ତରଖାନାମାନଙ୍କରେ ଦେହର ଭିତର ଅଂଶର ଏକ୍ସ-ରେ ଫଟଗୁଡ଼ିକ ଦେଖିଥିବ । ଏକ୍ସ-ରେ ଏହାର କମ୍ ତରଙ୍ଗଦୈର୍ଘ୍ୟ ଯୋଗୁ ଦେହର ମାଂସ ଭିତର ଦେଇ ଗତିକରିପାରେ । ତେଣୁ ଅଣୁବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ରରେ ଏକ୍ସ-ରେ ବ୍ୟବହାରଦ୍ୱାରା ଏହାର ବର୍ଦ୍ଧନୀ ଶକ୍ତିକୁ ବୃଦ୍ଧି କରାଯାଇପାରେ । କିନ୍ତୁ ଏକ୍ସ-ରେକୁ ଫୋକସ୍ କରିବାପାଇଁ ଉପଯୁକ୍ତ ଲେନ୍ସ ଅଭାବ ଯୋଗୁ ଏହାକୁ ପ୍ରଥମେ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଇ ପାରିନଥିଲା ।



Digitized by srujanika@gmail.com

ଡାକ୍ତର, ପ୍ରାଣୀବିଜ୍ଞାନୀ, ଭୂତତ୍ତ୍ୱବିଜ୍ଞାନୀ ଓ ଅନ୍ୟମାନଙ୍କ ଦରକାର ଅନୁଯାୟୀ ଗବେଷଣା ଅଣୁବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ର, ରସାୟନିକ 'ଅଣୁବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ର ପରି ଅନେକ ପ୍ରକାର ଅଣୁବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ରମାନ ଅଛି । ସାଧାରଣ ଆଲୋକ ପରିବର୍ତ୍ତେ ଅତିବାଇଗଣି ଆଲୋକ ବ୍ୟବହୃତ ଅଣୁବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ର ସାହାଯ୍ୟରେ ଗୋଟିଏ ବସ୍ତୁକୁ ତାର ପ୍ରକୃତ ଆକୃତିଠାରୁ ପାଞ୍ଚ ହଜାର ଗୁଣ ବଡ଼ ଆକାରରେ ଦେଖିହୁଏ ।

ବୈଜ୍ଞାନିକମାନଙ୍କ ପାଇଁ ଏହା ଏକ ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ଯନ୍ତ୍ର ହୋଇ ପଡ଼ିଛି । ଲୁଇ ପାଶ୍ଚର୍ (୧୮୨୨–୧୮୯୫) ନାମକ ଜଣେ ଫରାସୀ ରସାୟନବିଜ୍ଞାନୀ ଅଣୁବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ର ସାହାଯ୍ୟରେ ପ୍ରଥମେ ଦେଖିଥିଲେ ଯେ ଲ୍ୟୁଏନ୍‌ହକ୍ ଦେଖିଥିବା ବୀଜାଣୁଙ୍କ ମଧ୍ୟରୁ କେତେକ ମଣିଷ ଦେହରେ ରୋଗଜାତ କରଉଥିଲେ ।

ସେତିକିବେଳେ ଫ୍ରାନ୍‌ସର ମଦବ୍ୟବସାୟ ବହୁତ ଅସୁବିଧାର ସମ୍ମୁଖୀନ ହୋଇଥାଏ । କେଉଁ କାରଣରୁ ମଦ ଖରାପ ହୋଇ ଯାଉଥିଲା ଜଣାପଡୁନଥିଲା । ପାଶ୍ଚର ଅଣୁବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ର ସାହାଯ୍ୟରେ ପରୀକ୍ଷା କରି ଦେଖିଲେ ଯେ ଗୋଟେ ପ୍ରକାର ବୀଜାଣୁ ଏହାର କାରଣ । ସେ କହିଲେ ଯେ ମଦକୁ ୧୪୦° ଫାରେନ୍‌ହିଟ ଯାଏ ଗରମ କରିଦେଲେ ବୀଜାଣୁ ଗୁଡ଼ିକ ମରିଯିବେ ଓ ଆଉ ମଦ ଖରାପ ହେବନାହିଁ । ଏହି ପଦ୍ଧତିକୁ "ପାଶ୍ଚର ପଦ୍ଧତି" ବୋଲି କୁହାଗଲା । ପାଶ୍ଚର ମଧ୍ୟ ଫ୍ରାନ୍‌ସର ରେଶମ ଶିଳ୍ପକୁ ରକ୍ଷାକରିଥିଲେ, କାରଣ ପୂର୍ବରୁ ରେଶମପୋକ ଗୁଡ଼ିକ କୌଣସି ଅଜଣା କାରଣ ଯୋଗୁ ମରିଯାଉଥିଲେ ।

ଉନ୍ନତ ଧରଣର ଅଣୁବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ର ସାହାଯ୍ୟରେ ପୃଥିବୀର ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ରୋଗବିରୁଦ୍ଧରେ ସଂଗ୍ରାମ କରିବାକୁ ସମର୍ଥ ହେଲେ । ଆଜି ମଧ୍ୟ ଏହି ସଂଗ୍ରାମ ଚାଲିଛି । ପରେ ଡାକ୍ତରମାନେ ଗୋଟେ ଗୋଟେ ରୋଗ ଦେଖିଲେ ଯେଉଁଥିରେ କୌଣସି ଜୀବାଣୁର ସନ୍ଧାନ ମିଳିଲାନାହିଁ । କେତେକ ଭାବିଲେ ଯେ ବୋଧହୁଏ ଏହି ରୋଗସୃଷ୍ଟିକାରୀ ବୀଜାଣୁ ଗୁଡ଼ିକ ଏତେ ସାନ ଯେ ଅଣୁବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ରରେ ଦେଖା ଯାଉନାହାନ୍ତି । ସେମାନେ ଏକ ପ୍ରକାର ଫିଲ୍‌ଟର୍ ଉଦ୍ଭାବନ କଲେ ଯାହା ଦେହରେ ଅତିସୂକ୍ଷ୍ମ ବୀଜାଣୁମାନେ ଧରାପଡ଼ିବେ କିନ୍ତୁ ଏହି ବୀଜାଣୁ ଗୁଡ଼ିକ ମଧ୍ୟ ସେଥିରେ ଖସିଗଲେ । ତେଣୁ ସେଗୁଡ଼ିକୁ ଫିଲ୍‌ଟର୍ ଦେଇ ଖସିଯାଉଥିବା ବିଷାଣୁ କୁହାଗଲା ।



Digitized by srujanika@gmail.com



ତାପରେ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍‌ ମାଇକ୍ରୋସ୍କୋପ୍‌ ନାମକ ଅନ୍ୟ ଏକ ନୂଆ ପ୍ରକାରର ଅଣୁବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ରର ଉଦ୍ଭାବନ ହେଲା । ଏହା ୧୯୨୩ରେ ପ୍ରଥମକରି ଫନ୍‌ ବୋରିସ୍‌ ଓ ରସ୍କାଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ନିର୍ମିତ ହୋଇଥିଲା । ସାଧାରଣ ଅଣୁବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ରରେ ଆଲୋକ ବ୍ୟବହୃତ ହେଉଥିବା ସ୍ଥଳେ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍‌ ମାଇକ୍ରୋସ୍କୋପରେ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍‌ ରଶ୍ମି ବ୍ୟବହୃତ



Digitized by srujanika@gmail.com

ହୋଇଥାଏ । ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍ ଅତିକ୍ଷୁଦ୍ର ଓ ଅଣୁ ମଧ୍ୟରେ ଥାଏ । ସାଧାରଣ ଅଣୁବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ରରେ ଲେନ୍‌ସ ବ୍ୟବହୃତ ହେବା ସ୍ଥଳେ ଏଥିରେ ଚୁମ୍ବକକୁ ବ୍ୟବହାର କରଯାଏ । ଚୁମ୍ବକ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍ ରଶ୍ମିର ଗତି ବଦଳାଇ ପ୍ରତିବିମ୍ବ ସୃଷ୍ଟି କରଏ ।

ଇଲେକଟ୍ରନ୍ ମାଇକ୍ରୋସୋପ୍ ସାହାଯ୍ୟରେ, ଆଲୋକ ବ୍ୟବହୃତ ସର୍ବୋତ୍ତମ ସାଧାରଣ ଅଣୁବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ରରେ ଦେଖାଯାଉଥିବା ବସ୍ତୁଠାରୁ ଦୁଇ ଶହ ଗୁଣ ସାନ ବସ୍ତୁକୁ ମଧ୍ୟ ଦେଖିହେବ । ତା ଅର୍ଥ ଏହା ଗୋଟେ ବସ୍ତୁର ଆକାରକୁ ୩୦ ଲକ୍ଷ ଗୁଣ ବଡ କରିଦିଏ । ଏହା ଅନୁମାନ କରିବା ବହୁତ କଷ୍ଟ । ଗୋଟିଏ ମାଛି ଯଦି ତିରିଶ ଲକ୍ଷ ଗୁଣ ବଡ଼ ହୋଇଯାଏ ତେବେ ଏହାର ଲମ୍ବ ଦୁଇକିଲୋମିଟର ହେବ । ଆଜିକାଲି ବିଷାଣୁ ଓ କ୍ୟାନ୍‌ସରର ରୋଗ ଉପରେ ହେଉଥିବା ଗବେଷଣାରେ ଅଣୁବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ରର ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ଭାଗ ଅଛି । ଏହା ସାହାଯ୍ୟରେ କେତେ ରୋଗସୃଷ୍ଟିକାରୀ ଅଜଣା ବିଷାଣୁକୁ ଚିହ୍ନିବାରେ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ସଫଳ ହୋଇଛନ୍ତି । ଆଜି ଅଣୁବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ର ଗୁଡ଼ିକୁ ଆହୁରି ଶକ୍ତିଶାଳୀ କରିବାପାଇଁ ଯେପରି ପ୍ରବଳ ଉଦ୍ୟମ ହେଉଛି ବୋଧହୁଏ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍ ମାଇକ୍ରୋସୋପ୍‌ରେ ଅଣୁଗୁଡ଼ିକୁ ଦେଖିବାପାଇଁ ଆଉ ବେଶୀ ଦିନ ଲାଗିବନାହିଁ ।

ଅଣୁବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ରର ଆହୁରି ଅନେକ ଉପଯୋଗିତା ଅଛି । ଏହାକୁ ପଥର ଓ ସ୍ଫଟିକ ଆଦି ପରୀକ୍ଷା କରିବାରେ, ଧାତୁଗୁଡ଼ିକରେ ଭୁଲ ବାହାର କରିବାରେ ବ୍ୟବହାର କରଯାଏ । ଆହୁରିମଧ୍ୟ ଯେଉଁ କ୍ଷୁଦ୍ର କ୍ଷୁଦ୍ର କୋଷରେ ଆମ ଦେହର ପ୍ରତ୍ୟେକ ଅଂଗପ୍ରତ୍ୟଙ୍ଗ ଗଠିତ, ସେଥିମଧ୍ୟରୁ ଅନେକଙ୍କୁ କେବଳ ଅଣୁବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ର ସାହାଯ୍ୟରେ ଦେଖିହୁଏ । ଏହି କୋଷମଧ୍ୟରେ ଅତି କ୍ଷୁଦ୍ର କ୍ଷୁଦ୍ର ପଦାର୍ଥ ଅଛନ୍ତି ଯେଉଁମାନେ ଆମର ଜୀବନ ଓ ବଂଶଗତ ଗୁଣକୁ ପରିଚ୍ଚାଳନା କରନ୍ତି । ଏମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରୁ କେତେକ ଏତେ କ୍ଷୁଦ୍ର ଯେ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍ ମାଇକ୍ରୋସୋପ୍ ସହାଯ୍ୟରେ ମଧ୍ୟ ଦେଖାଯାଆନ୍ତି ନାହିଁ । ଆମର ପୂର୍ବ-ପୁରୁଷମାନେ ଯେତେବେଳେ ପଇଁତିରିଶ ବର୍ଷରୁ ବେଶୀ ବଂଚିବାକୁ ଆଶାକରି ପାରୁନଥିଲେ, ଆଜି ଅଣୁବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ର



Digitized by srujanika@gmail.com

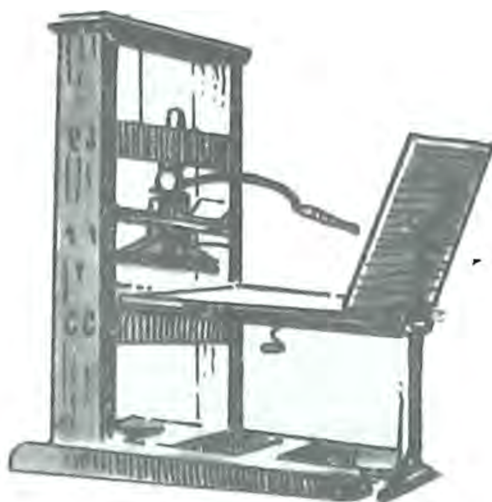



Digitized by srujanika@gmail.com

ଦ୍ୱାରା ମିଳୁଥିବା ଜ୍ଞାନ ସାହାଯ୍ୟରେ ଆମର ଜୀବନକାଳ ଦୁଇ ଗୁଣ ହୋଇଯାଇଛି । ଅଣୁବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ରର ଉନ୍ନତି ଫଳରେ ଆଉ କି ନୂଆ ନୂଆ ତଥ୍ୟ ଜଣାପଡ଼ିବ ସେଥିପାଇଁ ସାରା ଦୁନିଆର ଲୋକେ ଉଦ୍‌ଗ୍ରୀବ ହୋଇ ରହିଛନ୍ତି ।



Digitized by srujanika@gmail.com



## ଛାପାକଳ

ଆଜିଠାରୁ ତିରିଶ ହଜାର ବର୍ଷ ପୂର୍ବେ ମଣିଷ ଛବି ଆଙ୍କିବା ଓ ସେଥିରେ ରଂଗଦେଇ ଶିଖିବା ଆରମ୍ଭ କରିଥିଲା । ସେ ସମୟକୁ ମଣିଷ ତାର ହାତର କୌଶଳ ଓ ମୁଣ୍ଡର ବୁଦ୍ଧି ସାହାଯ୍ୟରେ ପଶୁମାନଙ୍କଠାରୁ ଉପର ସ୍ତରକୁ ଆସି ସାରିଥିଲା । ସେ ନିଜଠାରୁ ବହୁତ ବଳୁଆ ପଶୁମାନଙ୍କୁ ମାରିବାର ଉପାୟ ଚିନ୍ତା କରି ପାରୁଥିଲା । ତା'ର ହସ୍ତକୌଶଳଦ୍ୱାରା ସେ ବିଭିନ୍ନ ଅସ୍ତ୍ର ଓ ଯନ୍ତ୍ର ତିଆରି କରି ନିଜକୁ ବଣପଶୁମାନଙ୍କ ଆକ୍ରମଣରୁ ରକ୍ଷା କରୁଥିଲା ।



Digitized by srujanika@gmail.com



ତା'ର କୌଣସି ଦରକାରରେ ନ ଆସୁଥିଲେ ମଧ୍ୟ ସେ ତାର ଶୈଳୀକୁ ବ୍ୟବହାର କରି ଆନନ୍ଦ ପାଉଥିଲା । ଚିତ୍ର ଆଙ୍କିବା ଓ ସେଥିରେ ରଂଗଦେବା ବହୁତ ଉପଭୋଗ୍ୟ ଥିବାରୁ ସେମାନେ ଏହା ପ୍ରତି ଆକୃଷ୍ଟ ହେବାରେ ଆଶ୍ଚର୍ଯ୍ୟ ହେବାର କିଛି ନାହିଁ ।

ଖୁବ୍ ସମ୍ଭବ ପ୍ରାଚୀନ ଚିତ୍ରାଙ୍କନ ଓ ଛବି ଗୁଡ଼ିକ କଳାର ସାମଗ୍ରୀ ନ ହୋଇ କେବଳ ଆନନ୍ଦ ଉପଭୋଗର ବିଷୟ ଥିଲା । ମଣିଷ ଶର ବା ବର୍ଚ୍ଛାବିଦ୍ଧ ପଶୁର ଚିତ୍ର ଆଙ୍କୁଥିଲା ଏବଂ ବିଶ୍ୱାସ କରୁଥିଲା ଯେ ବଣରେ ଭଲ ଶିକାର ମିଳିବାର ଏହା ଶୁଭ ସଙ୍କେତ । ଏହିପରି ଚିତ୍ରାଙ୍କନ ମଣିଷକୁ ତାର ଶୈଳୀ ବ୍ୟବହାର କରିବାର ସୁଯୋଗ ଦେବା ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ ତାର ଭୟ ଓ ଆଶାକୁ ରୂପ ଦେବାରେ ମଧ୍ୟ ସାହାଯ୍ୟ କରିଥିଲା ।



Digitized by srujanika@gmail.com

ମଣିଷ ଉନ୍ନତି କରିବା ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ ସେ ଚାହିଁଲା କିପରି ତାର ଛବିଗୁଡ଼ିକ ତାର ଭାବନା, ଆଶା ଓ ଭୟକୁ ଅଧିକ ପ୍ରାଞ୍ଜଳ ଭାବରେ ପ୍ରକାଶ କରି ପାରିବ। ଏହିପରି ଭାବରେ ଲେଖାର ଜନ୍ମ। ଏହା ସ୍ୱାଭାବିକ ଯେ ମଣିଷର ପ୍ରାଚୀନ ଲେଖା ଗୁଡ଼ିକ ଚିତ୍ର ସଙ୍କେତ ମାତ୍ର ଥିଲା। ମିଶରୀୟମାନେ ଏକ ପ୍ରକାର ଚିତ୍ର ଲିଖନ ବ୍ୟବହାର କରୁଥିଲେ କିନ୍ତୁ ସେମାନେ ନିଶ୍ଚୟ ଅନୁଭବ କରିଥିବେ ଯେ ଏହା ବହୁତ ସମୟସାପେକ୍ଷ ଓ ଅସୁବିଧାଜନକ। ସମୟକ୍ରମେ ଲେଖିବାପାଇଁ ସରଳପ୍ରଣାଳୀର ବ୍ୟବହାର ହେଲା।

ଲେଖାର ଉଦ୍ଭାବନ ମାନବସମାଜରେ ବିରାଟ ପରିବର୍ତ୍ତନ ଆଣିଲା। ବଡ଼ ବଡ଼ ଚିନ୍ତାନାୟକମାନଙ୍କ ମତ ଓ ବାଣୀ ସେମାନଙ୍କ ପରିବର୍ତ୍ତୀ ଲୋକଙ୍କ ପାଇଁ ଲେଖାହୋଇ ରହିପାରିଲା। ଫଳରେ ସେମାନଙ୍କର ମୃତ୍ୟୁରେ ସେମାନଙ୍କ କାମର ମୃତ୍ୟୁ ହେଲାନାହିଁ। ସେମାନଙ୍କ ପରେ ସେହି ବିଷୟରେ ଯେଉଁମାନେ କାମକରିବାକୁ ଚାହିଁଲେ ସେମାନେ ତାଙ୍କ ପୂର୍ବରୁ ହୋଇଥିବା କାମସବୁ ଲେଖା ଆକାରରେ ପାଇପାରିଲେ। ବହିଗୁଡ଼ିକ ଜ୍ଞାନ ଓ ବିଶିଷ୍ଟ ଚିନ୍ତାର ଗନ୍ତାଘର ହୋଇଗଲା।

ରାଜାରାଜୁଡ଼ାମାନେ କେବଳ ପ୍ରସିଦ୍ଧ ବହିଗୁଡ଼ିକର ଅନୁବାଦ ପାଇଁ କେତେକ ଲୋକଙ୍କୁ ତାଙ୍କ ଦରବାରରେ ରଖୁଥିଲେ। ପୃଥିବୀସାରା ପଣ୍ଡିତମାନେ ମଧ୍ୟ ସେମାନଙ୍କ ଶିଷ୍ୟମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରୁ କେତେକଙ୍କୁ ଏହି କାମରେ ନିଯୁକ୍ତ କରୁଥିଲେ। କିନ୍ତୁ ହାତରେ ବହି ଲେଖିବା ପାଇଁ ବହୁତ ସମୟ ଲାଗୁଥିଲା। ଜୀବନସାରା ଅକ୍ଲାନ୍ତ ପରିଶ୍ରମକରି କେବଳ ଅଳ୍ପକେତୋଟି ବହିର ନକଲ କରଯାଇପାରୁଥିଲା।

ବହି ଓ ସେଗୁଡ଼ିକର ଅନୁବାଦର ସଂଖ୍ୟା ବହୁତ କମ୍ ଥିଲା ଓ ସେଗୁଡ଼ିକର ମୂଲ୍ୟ ବହୁତଥିଲା। ଛାତ୍ରମାନଙ୍କୁ ଶହ ଶହ ମାଇଲ ବୁଲି ସେମାନଙ୍କର ଦରକାରୀ ବହି ଖୋଜିବାକୁ ପଡ଼ୁଥିଲା। ତେଣୁ ଏହା ସ୍ୱାଭାବିକ ଯେ ସେ ସମୟରେ ବହୁତ କମ୍ ଲୋକ ଲେଖି ପଢ଼ି ପାରୁଥିଲେ। ଶିକ୍ଷିତ ଲୋକମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରୁ ଅଳ୍ପ କେତେକ ଅନ୍ୟମାନଙ୍କୁ ଲେଖାପଢ଼ା ଶିଖାଉଥିଲେ କିନ୍ତୁ ଅଧିକାଂଶ ସେମାନଙ୍କର ଜ୍ଞାନକୁ ଅସତ୍ ଉପାୟରେ ଖଟାଉଥିଲେ ଓ ଅନ୍ୟମାନଙ୍କୁ ଠକୁଥିଲେ। ସାଧାରଣ ଲୋକର ବି ଅନ୍ୟ ରାସ୍ତା ନଥିଲା। ସେ ନିଜପାଇଁ ସତ କଥା ଖୋଜି ବାହାର କରିବାର କିଛି ଉପାୟନଥିଲା। ତେଣୁ ତାକୁ ଯାହା କୁହାଯାଉଥିଲା ସେଥିରେ ସେ ବିଶ୍ୱାସ କରିବାକୁ ବାଧ୍ୟ ହେଉଥିଲା।



Digitized by srujanika@gmail.com

ଏହିପରି ଅବସ୍ଥା ଯେ ଚିରଦିନ ପାଇଁ ରହିଲା ତା ନୁହେଁ । ସମୟ ଆସିଲା ଯେତେବେଳେ ଲୋକମାନେ ନ ବୁଝି ନ ଶୁଝି ଅନ୍ୟ କାହାରି କଥାକୁ ସତ ବୋଲି ମାନି ନେବାକୁ ରାଜି ହେଲେନାହିଁ । ସେମାନେ ମଧ୍ୟ ପ୍ରଶ୍ନ କରିବାକୁ ଆରମ୍ଭ କଲେ ଓ ଅନେକ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଏଗୁଡ଼ିକର ସଠିକ୍ ଉତ୍ତର ମିଳିଲା ନାହିଁ । ତେଣୁ ପ୍ରାଚୀନ ଚିନ୍ତାଧାରା ବିରୁଦ୍ଧରେ ଏକ ବିପ୍ଳବ ଆରମ୍ଭହେଲା । ଲୋକମାନେ ଗୋଟିଏ କାମ କରିବା ପାଇଁ କାହାର ନିର୍ଦ୍ଦେଶକୁ ଅପେକ୍ଷା ନ କରି ନିଜେ ନିଜେ କାମଟିର ଭଲ ଓ ମନ୍ଦ ବିଶ୍ଲେଷଣ କରିବାକୁ ଶିଖିଲେ ।





Digitized by srujanika@gmail.com



ଚତୁର୍ଦ୍ଦଶ ଶତାବ୍ଦୀବେଳକୁ ୟୁରୋପରେ ଏହି ଚିନ୍ତାଧାରା ଯୋଗୁ ଏକ ବିଷମ ପରିସ୍ଥିତି ସୃଷ୍ଟିହେଲା । ଲୋକମାନେ ନିଜେ ଦେଖିବା ବା ଚିନ୍ତାକରି ବୁଝିବାପାଇଁ ଚେଷ୍ଟାକଲେ । ସେମାନେ ଦୂରଦେଶମାନଙ୍କ ବିଷୟରେ ବହୁ ଆଶ୍ଚର୍ଯ୍ୟକର ଓ ଚମତ୍କାର କଥା ସବୁ ଶୁଣିଥିଲେ । ବର୍ତ୍ତମାନ ସେମାନେ ଜାହାଜରେ ଯାଇ ଏଗୁଡ଼ିକ କେତେଦୂର ସତ ତାହା ଦେଖିବାକୁ ଚାହିଁଲେ । ସେମାନେ ପୁରୁଣା ଡାକ୍ତରୀ ବହିସବୁ ଯୋଡ଼ି ପକାଇଲେ । ଏପରିକି ମଣିଷର ହାଡ଼ସବୁ କିପରି ଖଞ୍ଜାହୋଇଛି ଓ କିପରି କାମକରୁଛି ଜାଣିବାପାଇଁ ସମାଧିଭିତରୁ ଶବଗୁଡ଼ିକୁ ବାହାର କରି ଆଣିଲେ ।



Digitized by srujanika@gmail.com



Digitized by srujanika@gmail.com

ଏହିପରି ହେଲା ବିଜ୍ଞାନର ଜନ୍ମ । ସବୁଜିନିଷକୁ ମପାଗଲା ଓ ଓଜନ କରାଗଲା । ଦୂରବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ର ସାହାଯ୍ୟରେ ଗ୍ରହନକ୍ଷତ୍ର ଗୁଡ଼ିକ ପ୍ରକୃତରେ କଣ ତାହା ଜାଣିବାର ଚେଷ୍ଟାହେଲା । ଜ୍ଞାନର ଦ୍ୱାର ଖୋଲିବାକୁ ଲାଗିଲା । ନୂତନ ଆବିଷ୍କାରର ବର୍ଣ୍ଣନା ପାଇଁ ଓ ସବୁଆଡକୁ ଏହା ଜଣାଇଦେବାପାଇଁ ବହିର ବହୁତ ଆବଶ୍ୟକତା ପଡ଼ିଲା । ଜ୍ଞାନକୁ ଅଳ୍ପ କେତେକ ଲୋକଙ୍କର ସୁବିଧାପାଇଁ ସାଇତି ନ ରଖି ସମସ୍ତଙ୍କ ଉପକାରରେ ଲଗାଇବା ଆବଶ୍ୟକ ହେଲା ।

ଠିକ୍ ଏହି ସମୟରେ ଛାପାଯନ୍ତ୍ରର ଉଦ୍ଭାବନ ଜ୍ଞାନ ରାଜ୍ୟରେ ମଣିଷର ଆବଶ୍ୟକତା ପୂରଣ କରିପାରିଲା । ହଜାର ହଜାର ବହି ଛପାଗଲା । ସେଗୁଡ଼ିକ ଦେଶବିଦେଶରେ ଜ୍ଞାନର ପ୍ରସାର କରିବା ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ ଲୋକଙ୍କୁ ନୂତନ ଚିନ୍ତାରେ ଅନୁପ୍ରାଣିତ କଲା ।

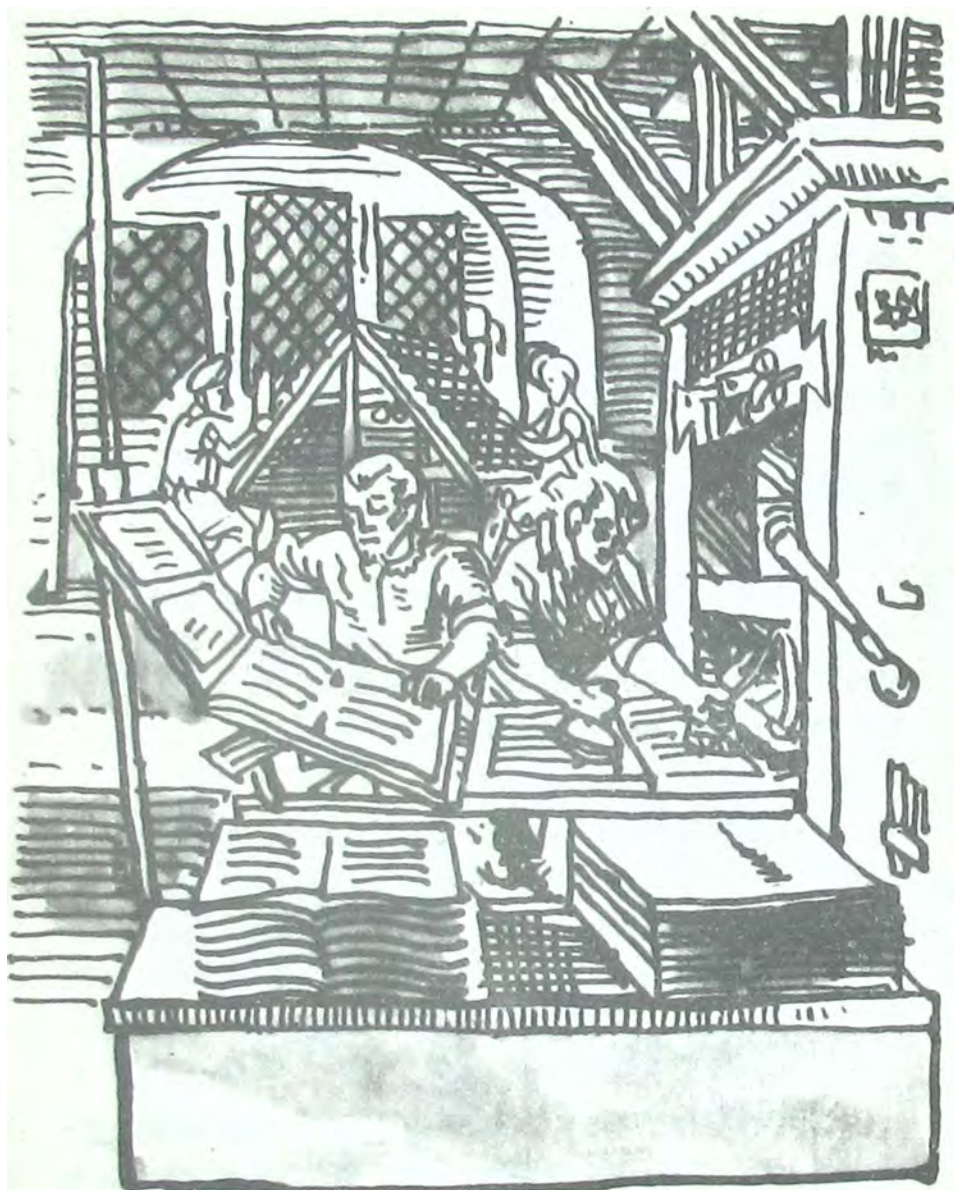
ଜୋହାନ୍ ଗୁଟେନ୍‌ବର୍ଗ (୧୩୯୭–୧୪୬୮) ନାମକ ଜଣେ ଜର୍ମାନ ଲୋକଙ୍କୁ ଛାପାକଳର ଉଦ୍ଭାବକ ବୋଲି ବିଶ୍ୱାସ କରାଯାଏ । ଜଣାଯାଏ ଯେ ଚୀନ୍ ଓ କୋରିଆରେ ଏହା ପୂର୍ବରୁ ଟାଇପ୍‌ମେସିନର ପ୍ରଚଳନ ଥିଲା । କିନ୍ତୁ ଗୁଟେନ୍‌ବର୍ଗ ଏହି ସ୍ଥାନମାନଙ୍କରୁ କୌଣସି ସୂଚନା ପାଇନଥିଲେ ।

ଗୁଟେନ୍‌ବର୍ଗ ପ୍ରତ୍ୟେକ ଅକ୍ଷରପାଇଁ ଗୋଟେ ଗୋଟେ ଛାଞ୍ଚ ତିଆରି କରିଥିଲେ । ସେଗୁଡ଼ିକୁ ସଜାଡ଼ି ସେ ଶବ୍ଦ ଓ ବାକ୍ୟ ଗଠନ କରୁଥିଲେ । ସେ ୧୪୩୬ କିମ୍ବା ୧୪୩୭ ରେ ଏହି ଉଦ୍ଭାବନ କରିଥିଲେ ଓ ତାଙ୍କର ଜନ୍ମସ୍ଥାନ ମେଞ୍ଜ୍‌ଠାରେ ଗୋଟିଏ ଛାପା ଦୋକାନ ଖୋଲିଥିଲେ । ଏହିଠାରେ ୟୁରୋପର ପ୍ରଥମ ବହି ଛପା ହୋଇଥିଲା । ବହିଟି ବାଇବେଲ୍ ଥିଲା ଓ ତାକୁ ମାଜାରିନ ବାଇବେଲ୍ ବୋଲି କୁହାଗଲା ।

ଖୁବ୍‌ଶୀଘ୍ର ଛାପାଯନ୍ତ୍ର ୟୁରୋପସାରା ବ୍ୟାପିଗଲା । ୧୪୭୬ ବେଳକୁ ଏହା ୱିଲିୟମ୍ କାକ୍‌ସଟନଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ଇଂଲଣ୍ଡକୁ ଆସିଲା । ୧୫୩୯ରେ ମେକ୍ସିକୋଠାରେ



Digitized by srujanika@gmail.com



ଗୋଟିଏ ପୁରୁଣା ଛାପାଖାନା

Digitized by srujanika@gmail.com

ଗୋଟିଏ ଛାପାକଳ ବସିଥିଲା ଓ ଛାପାକଳ ଉଦ୍ଭାବନର ଶହେବର୍ଷ ପରେ ଆମେରିକା ଯୁକ୍ତରାଷ୍ଟ୍ରରେ ପ୍ରଥମ ବହି ଛପାହୋଇଥିଲା !

ପ୍ରଥମେ ଅକ୍ଷର ଛାଞ୍ଚଗୁଡ଼ିକୁ ହାତରେ ଖଞ୍ଜି ଦିଆ ହେଉଥିଲା । ତାପରେ ଏହା ଉପରେ କାଳିବୋଳାଯାଇଥିବା ରୋଲର୍‌କୁ ଗଡେଇ ଏଗୁଡିକରେ କାଳି ଲଗାଯାଉଥିଲା । ତାପରେ କାଗଜକୁ ଏହି ଛାଞ୍ଚ ଉପରେ ମାଡ଼ିକରି ରଖିଲେ ସେଥିରେ ଅକ୍ଷରଗୁଡ଼ିକ ଛପିଯାଉଥିଲା । ଆଜି ବି ଛୋଟଛୋଟ କାମପାଇଁ ଛାଞ୍ଚଗୁଡ଼ିକୁ ହାତରେ ଖଞ୍ଜାଯାଇ ଟ୍ରେଡଲ୍ ମେସିନ୍ ସାହାଯ୍ୟରେ ଛପାଯାଉଛି ।

କିନ୍ତୁ ହାତରେ ଅକ୍ଷର ଗୁଡ଼ିକୁ ଖଞ୍ଜିବାରେ ବହୁତ ସମୟ ଲାଗେ । ଊନବିଂଶ ଶତାବ୍ଦୀର ଶେଷବେଳକୁ ଅକ୍ଷର ଖଞ୍ଜିବା ପାଇଁ ଅନେକଗୁଡ଼ିଏ ଯନ୍ତ୍ର ତିଆରି ହୋଇଥିଲା । ସେଗୁଡ଼ିକ ମଧ୍ୟରୁ "ଲାଇନୋ ଟାଇପ୍" ଓ "ମନୋ ଟାଇପ୍" ଯନ୍ତ୍ର ଗୁଡ଼ିକର ପ୍ରଚଳନ ଅନ୍ୟ ଯନ୍ତ୍ରମାନଙ୍କଠାରୁ ଅଧିକ ।

୧୮୮୪ରେ ଓମର୍ ମର୍‌ଗେନ୍‌ଥେଲର୍ ଲାଇନୋଟାଇପ୍ ଯନ୍ତ୍ରଟି ତିଆରି କରିଥିଲେ । ଏଥିରେ "ସ୍ଲଗ" (Slug) ବ୍ୟବହାର ହେଉଥିଲା ଯାହାକି ହାତରେ ଖଂଜାହେଉଥିବା ପରି ଗୋଟିଏ ଗୋଟିଏ ଧାଡ଼ିର କାମ କରୁଥିଲା । ଏହି ମେସିନରେ ଲିପିଯନ୍ତ୍ର (Typewriter) ପରି ଗୋଟେ ଅକ୍ଷର ବୋର୍ଡ଼ (Key Board) ଅଛି । ଅକ୍ଷର ବୋର୍ଡର ଗୋଟିଏ ବୋତାମ ଟିପିଲେ ଛାଞ୍ଚଯୁକ୍ତ ଧାତୁ ଫଳକଟି ଆସି ଧାଡ଼ିର ଯଥାସ୍ଥାନରେ ରହିଯାଏ । ଏହିପରି ଭାବରେ ଧାଡିଟି ପୂର୍ଣ୍ଣ ହୋଇଗଲେ ମେସିନ୍ ଏହି ଛାଞ୍ଚ ସାହାଯ୍ୟରେ ଧାତୁର ଅକ୍ଷର ପ୍ରସ୍ତୁତ କରେ । ତାପରେ ଛାଞ୍ଚଯୁକ୍ତ ଧାତୁ ଫଳକ ଗୁଡ଼ିକ ନିଜ ସ୍ଥାନକୁ ଫେରିଯାଆନ୍ତି । ଏହି ଅକ୍ଷରଯୁକ୍ତ ଧାତବ ଫଳକ ବା "ସ୍ଲଗ୍" ଗୁଡ଼ିକୁ ଠିକ୍ ଭାବରେ ଖଞ୍ଜି ଗୋଟିଏ ପୃଷ୍ଠା କରାଯାଏ । ସେହି ପୃଷ୍ଠାଟି ଛପା ସରିଲାପରେ, ଧାତୁକୁ ତରଳାଇ ନୂତନ ଅକ୍ଷର ପ୍ରସ୍ତୁତ କରାଯାଏ ।

କିନ୍ତୁ ମନୋଟାଇପ୍ ଯନ୍ତ୍ର ସାହାଯ୍ୟରେ ଥରକେ କେବଳ ଗୋଟିଏ ମାତ୍ର ଅକ୍ଷର ପ୍ରସ୍ତୁତ କରାଯାଏ । ଏହି ଯନ୍ତ୍ରଟି ପ୍ରଥମେ ୧୮୮୭ରେ ଆମେରିକାର ଟଲବର୍ଟ



Digitized by srujanika@gmail.com

ଲନ୍‌ସଟନ୍ ତିଆରି କରିଥିଲେ । ପ୍ରକୃତରେ ଏହା ଦୁଇଟି ଯନ୍ତ୍ରର ସମଷ୍ଟି । ପ୍ରଥମଟି ଲିପିଯନ୍ତ୍ରପରି ଓ ଏହାର ମଧ୍ୟ ଗୋଟିଏ ଅକ୍ଷର ବୋର୍ଡ ଅଛି । ଏହି ବୋର୍ଡର ଗୋଟିଏ ବୋତାମକୁ ଟିପିଲେ ଗୋଟିଏ କାଗଜ ଫିତାରେ ଗୋଟିଏ କଣା ହୋଇଯାଏ । ଏହି କଣାଯୁକ୍ତ ଫିତାକୁ ଦ୍ୱିତୀୟ ଯନ୍ତ୍ରରେ ଭର୍ତ୍ତି କରାଯାଏ । ଦ୍ୱିତୀୟ ଯନ୍ତ୍ରକୁ କାଷ୍ଟର (Caster) କୁହାଯାଏ । କାଗଜଫିତାର କଣା ଗୁଡ଼ିକ ଅକ୍ଷର ତିଆରି ପ୍ରଣାଳୀକୁ ପରିଚାଳନା କରନ୍ତି କାରଣ ଠିକ୍ ଯେଉଁ କ୍ରମରେ ଅକ୍ଷର ବୋର୍ଡର ବୋତାମ ଟିପାଯାଇଥାଏ ଠିକ୍ ସେହି କ୍ରମରେ ଧାତୁରେ ଅକ୍ଷର ଗୁଡ଼ିକ ଛାଞ୍ଚରୁ ତିଆରି ହୁଏ । ତାପରେ ଏହି ଅକ୍ଷର ଗୁଡ଼ିକୁ ସେହି କ୍ରମରେ ସଜାଡ଼ି ରଖାଯାଏ ।





Digitized by srujanika@gmail.com



ଛାପିବା କ୍ଷେତ୍ରରେ ଏମଧ୍ୟରେ ବହୁତ ଉନ୍ନତି ସାଧିତ ହୋଇ ଯାଇଛି । ପ୍ରଥମେ ଯନ୍ତ୍ର ଗୁଡ଼ିକୁ ମଣିଷ ନିଜେ ଚଳାଇବା ପରିବର୍ତ୍ତେ ବିଜୁଳି ଶକ୍ତି ସାହାଯ୍ୟରେ ଚଳାଇବାର ଚେଷ୍ଟାକରଗଲା । ଏପରିକି ଟ୍ରେଡଲ୍ ମେସିନ୍, ଯେଉଁଟିକୁ ସିଲେଇ ମେସିନ୍ ପରି ଗୋଡ଼ରେ ଚଳାଯାଏ, ମଧ୍ୟ ଶକ୍ତି ସାହାଯ୍ୟରେ ଚାଳିତ ହେଲା । ଏହା ସତ୍ତ୍ୱେ ବି ଆହୁରି ଅନେକ କାମ ହାତରେ କରିବାକୁ ପଡୁଥିଲା । କାଗଜକୁ ହାତରେ ଉଠାଇ କାଳିବୋଳାଯାଇଥିବା ଅକ୍ଷର ଉପରେ ସାବଧାନତାର ସହିତ ରଖିବାକୁ ପଡୁଥିଲା ।



Digitized by srujanika@gmail.com

ଛପା ସରିଲା ପରେ ମଧ୍ୟ ହାତରେ ନେଇ ସଜାଡ଼ି ରଖିବାକୁ ପଡୁଥିଲା । ଫଳରେ ବିଜୁଳିଶକ୍ତିର ବ୍ୟବହାର ସତ୍ତ୍ୱେ ଛାପିବାର ବେଗ ବିଶେଷ ଭାବରେ ବଢ଼ି ପାରିଲା ନାହିଁ । ଅଭିଜ୍ଞ ଲୋକମାନେ କାଗଜ ରଖିବା ଓ ଛପା ପରେ ସଜାଡ଼ି ରଖିବା କାମ ଅନ୍ୟମାନଙ୍କ ଠାରୁ ବହୁତ ଶୀଘ୍ର କରିପାରିଲେ ମଧ୍ୟ ଏହା ବିଶେଷ ଫଳପ୍ରଦ ହେଲାନାହିଁ ।

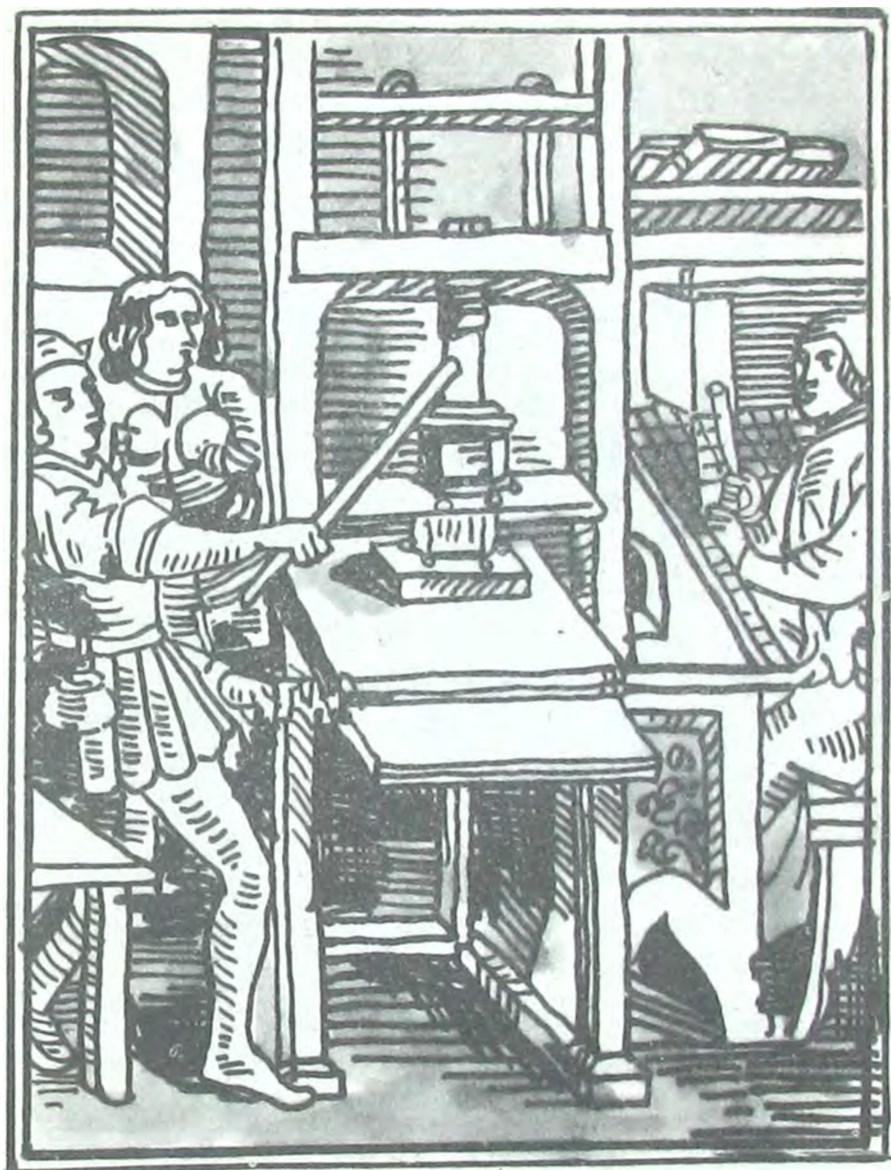
୧୮୧୦ରେ ଛାପାକଳ ଚଳାଇବା ପାଇଁ ବାଷ୍ପକୁ ବ୍ୟବହାର କରଗଲା । ଏହି ଶକ୍ତିର ନିୟୋଗ ଫଳରେ ବଡ଼ ଓ ଓଜନଦାର୍ ଯନ୍ତ୍ର ତିଆରିହେଲା । ସେଗୁଡ଼ିକ ସାହାଯ୍ୟରେ ଏକାଥରେ ପୂର୍ବ ଅପେକ୍ଷା ଅନେକ ଅଧିକ ପୃଷ୍ଠା ଛପାଯାଇ ପାରିଲା । ତେଣୁ ଯଦିଓ ଛାପିବାର ପଦ୍ଧତି ତ୍ୱରାନ୍ୱିତ ହୋଇ ପାରିଥିଲାନାହିଁ, ବଡ଼ ବଡ଼ କଳ ସାହାଯ୍ୟରେ ଏକା ସମୟରେ ଅଧିକ ପୃଷ୍ଠା ଛପାହୋଇ ପାରିଲା ।

ଏହାଦ୍ୱାରା ମଧ୍ୟ ବିଶେଷ କିଛି ସୁବିଧା ହେଲାନାହିଁ କାରଣ ଶକ୍ତିର ପୂର୍ଣ୍ଣ ବିନିଯୋଗ ସମ୍ଭବ ହୋଇ ପାରିଲନାହିଁ । ଏପରି ଗୋଟେ ଯନ୍ତ୍ରର ଆବଶ୍ୟକତା ପଡ଼ିଲା ଯେକି ଅକ୍ଷରରେ କାଳିବୋଳିବା, କାଗଜ ଆଣିବା, ଠିକ୍ ଭାବରେ ଛାପିବା ଓ ପରେ ଛପା କାଗଜକୁ ସଜାଡ଼ିରଖିବା ଆଦି କାମ ନିଜେ ନିଜେ କରିପାରିବ । କିଛିକାଳ ପରେ ଏହା ସମ୍ଭବହେଲା । ଆଜିତ ଛୋଟଠାରୁ ବଡ଼ ସବୁ ମେସିନ୍ ସ୍ୱୟଂଚାଳିତ । ଫଳରେ ଛାପିବା ସହିତ ସଂଶ୍ଳିଷ୍ଟ ଉପରଲିଖିତ ସବୁକାମ ଛାପାଯନ୍ତ୍ର ନିଜେ ନିଜେ କରି ପାରୁଛି ।

ପୂର୍ଣ୍ଣ ସ୍ୱୟଂଚାଳିତ ଯନ୍ତ୍ର ସାହାଯ୍ୟରେ ଖବରକାଗଜ ଛପାଯାଏ । ଏଗୁଡ଼ିକୁ ରୋଟାରୀ ମେସିନ୍ କୁହାଯାଏ । ଏହି ଯନ୍ତ୍ରରେ ଧାତୁର ଅକ୍ଷର ଗୁଡ଼ିକ ଗୋଟିଏ ସିଲିଣ୍ଡର ଚାରିପଟେ ସଜେଇ ଦିଆଯାଏ । ତାପରେ ସିଲିଣ୍ଡରକୁ ବହୁତ ବେଗରେ ବୁଲାଯାଇ ଶୀଘ୍ର ଶୀଘ୍ର ଛପାଯାଏ ।



Digitized by srujanika@gmail.com



ଗୁଟେନ୍‌ବର ମୁଦ୍ରାଯନ୍ତ୍ର

Digitized by srujanika@gmail.com

ଯନ୍ତ୍ରଗୁଡ଼ିକର ବ୍ୟବହାର ଫଳରେ ଛାପିବାର ବେଗ ବହୁତ ବଢ଼ିଯାଇଛି । ଗୋଟିଏ ଭଲ ଛାପାକଳ ଘଣ୍ଟାକୁ ତିରିଶି ହଜାର ଯାଏ ପୃଷ୍ଠା ଅର୍ଥାତ୍ ଷୋହଳ ପୃଷ୍ଠା ବହିରୁ ଦୁଇଶହ ଖଣ୍ଡ ଛାପିପାରିବ । ସେହି ସମୟରେ ରୋଟାରୀ ଛାପାଯନ୍ତ୍ର ବାରପୃଷ୍ଠା ବିଶିଷ୍ଟ ଲକ୍ଷେ ଖଣ୍ଡ ଖବରକାଗଜ ଛାପି, କାଟି, ଭାଂଗିକରି ରଖିପାରିବ ।

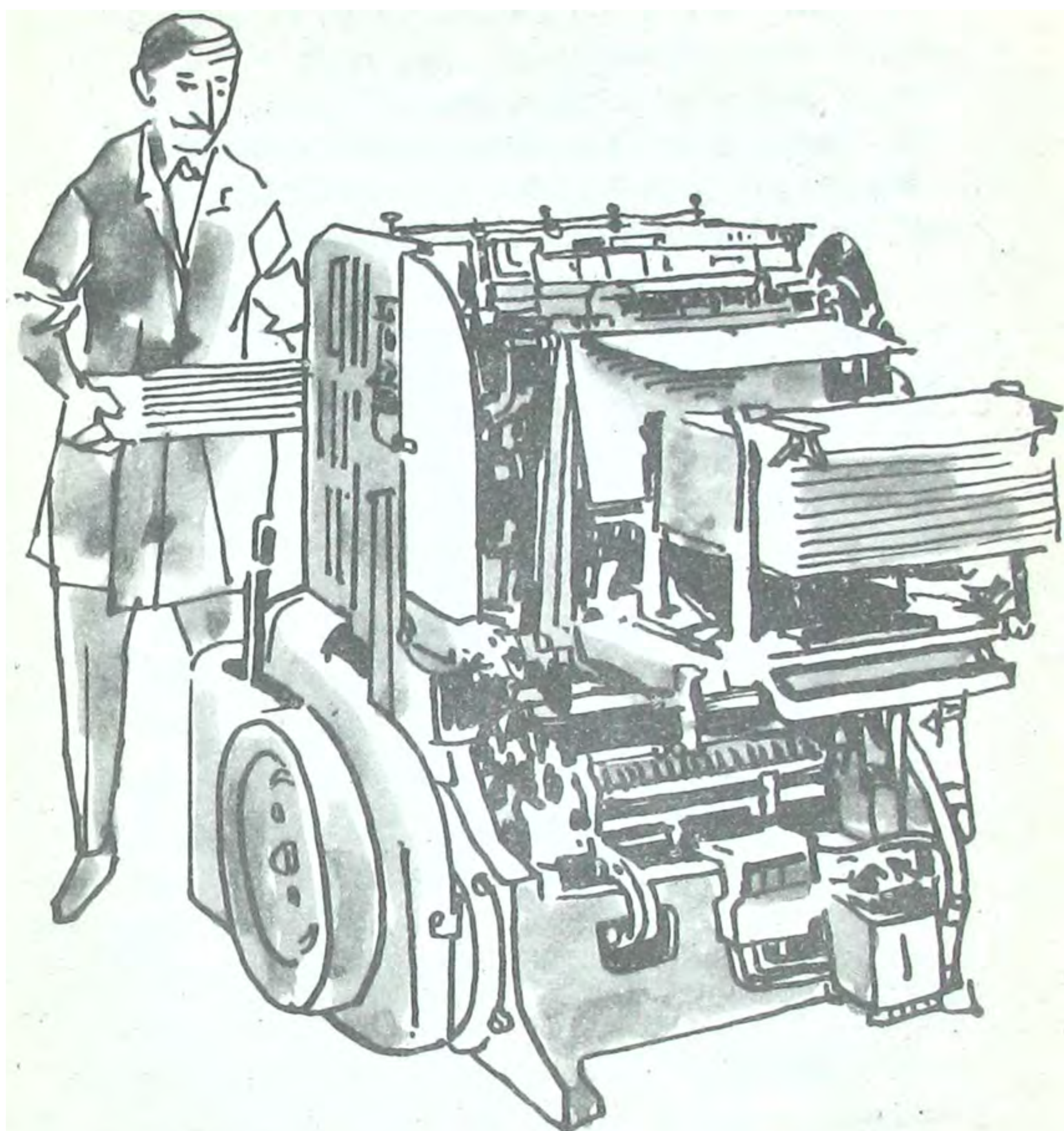
ଛାପିବା ସହିତ ସଂଶ୍ଳିଷ୍ଟ ଅନ୍ୟାନ୍ୟ କୌଶଳର ମଧ୍ୟ ବହୁତ ଉନ୍ନତି ହେଲଣି ।

ବହି, ପତ୍ରପତ୍ରିକା ଓ ଖବରକାଗଜ ଗୁଡ଼ିକରେ ଅନେକ ସମୟରେ ଛବିସବୁ ଥାଏ । ଏହିସବୁ ଛବି ଛାପିବାପାଇଁ "ଲାଇନ୍ ଟୋନ୍" ଓ "ହାଫ୍‌ଟୋନ୍" ପ୍ରଣାଳୀପରି ଦୁଇଟି ପ୍ରଣାଳୀ ବ୍ୟବହୃତ ହୁଏ । କେବଳ ଗାରଯୁକ୍ତ କଳାଧଳା ଛବିଗୁଡ଼ିକ ରେଖା ଚିତ୍ରଫଳକ (ଲାଇନ୍ ଟୋନ୍) ସାହାଯ୍ୟରେ ଛପାଯାଏ । ଚିତ୍ରଗୁଡ଼ିକ ଏକ ବିଶେଷଙ୍ଗ ନ ତିଆରି ଦସ୍ତାପ୍ଲେଟ୍ ଉପରେ ଅଙ୍କାଯାଏ ଓ ତା'ପରେ ଏହାକୁ ଏସିଡ୍ ଭିତରେ ବୁଡ଼ାଯାଏ । ଏସିଡ କଳାଗାର ନ ପଡ଼ିଥିବା ଅଂଶକୁ ଖାଇଯାଇ ଖାଲୁଆ କରିଦିଏ । ଫଳରେ କଳାଗାରଥିବା ଅଂଶଗୁଡ଼ିକ ଉପରକୁ ଉଠିଆସେ । ବର୍ତ୍ତମାନ ଏହା ଉପରେ କାଳିବୋଳା ରୋଲର୍‌କୁ ଚଳାଇଲେ କେବଳ ଉଚାଥିବା ଅଂଶରେହିଁ କାଳିଲାଗେ ଏବଂ ଛାପାହେଲେ ଏହି ଅଂଶର ପରିଷ୍କାର ଛାପ ରହିଯାଏ । ଏହିପରି ଭାବରେ ତିଆରି ପ୍ଲେଟ୍‌କୁ ଲାଇନ୍ ବ୍ଲକ୍ ବା ରେଖା ଚିତ୍ରଫଳକ କୁହାଯାଏ ।

ଫଟୋ ବା ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ଚିତ୍ର ଯେଉଁଥିରେ କେତେକ ଅଂଶରେ କାଳିବୋଳା-ହୋଇଥିବା ପରି ଥାଏ ସେଗୁଡ଼ିକ "ହାଫ୍‌ଟୋନ୍" ପ୍ରଣାଳୀରେ ଛପାଯାଏ । ପ୍ରଥମେ ଗୋଟେ ପରଦା ମାଧ୍ୟମରେ ଏକ ପିତଳପ୍ଲେଟ୍ ଉପରେ ଚିତ୍ରଟିର ଫଟୋ ଉଠାଯାଏ । ଏହା ଫଳରେ ସେ ପ୍ଲେଟ୍ ଉପରେ ବିନ୍ଦୁବିନ୍ଦୁ ହୋଇ ଚିହ୍ନ ରହିଯାଏ । ଛପା ସମୟରେ ବଡ଼ବଡ଼ ବିନ୍ଦୁଗୁଡ଼ିକ ଦ୍ୱାରା ଗାଢ଼କଳା ଅଂଶ ଓ ସାନବିନ୍ଦୁ ଗୁଡ଼ିକ ଦ୍ୱାରା ଅଳ୍ପକଳା-ଅଂଶ ଛାପି ହୋଇଯାଏ ।



Digitized by srujanika@gmail.com



ସ୍ୱୟଂଚାଳିତ ମୁଦ୍ରାଯନ୍ତ୍ର

Digitized by srujanika@gmail.com

ରଙ୍ଗୀନ୍ ଚିତ୍ରଗୁଡ଼ିକୁ ମଧ୍ୟ ଉପରଲିଖିତ ପ୍ରକାରେ ଦୁଇଟି ଉପାୟରେ ଛପାଯାଏ । ଯେଉଁଥିରେ କେବଳ ରଙ୍ଗୀନ୍ ଗାର ସବୁର ସମଷ୍ଟିରେ ଚିତ୍ରଟି ହୋଇଚି ତାକୁ ଛାପିବାପାଇଁ ଲାଇନ୍ ଚିତ୍ରଫଳକ ବ୍ୟବହୃତ ହୁଏ । ଯେତେ ପ୍ରକାରର ରଙ୍ଗଥାଏ ସେତିକିଟି ଫଳକ (Block) ତିଆରି କରାଯାଏ । ଖଣ୍ଡେ କାଗଜ ଉପରେ ଏହିସବୁ ଫଳକ ଗୁଡ଼ିକ ନିଜ ନିଜ ରଙ୍ଗ ଛାପିଲେ ପୂର୍ଣଚିତ୍ରଟି ଛପା ହୋଇଯାଏ । ଏହି ପଦ୍ଧତି ବିଜ୍ଞାପନ, ବହିମଲାଟ ପ୍ରଭୃତିପାଇଁ ରଙ୍ଗୀନ୍ ଛବି ଛାପିବାରେ ଖୁବ୍ ଉପଯୋଗୀ ।

କିନ୍ତୁ ଫଟୋ ବା ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ଛବି ଯେଉଁଥିରେ ରଙ୍ଗବୋଳା ଯାଇଥାଏ ବା ଅନେକ ରଙ୍ଗର ସମ୍ମିଶ୍ରଣ ଘଟିଥାଏ ସେ ସବୁକୁ ହାଫ୍‌ଟୋନ୍ ପଦ୍ଧତିରେ ଛପାଯାଏ । ଏହିପରି ଛାପିବାର ପ୍ରଣାଳୀକୁ ମଧ୍ୟ ତ୍ରିରଙ୍ଗ ପ୍ରଣାଳୀ ବୋଲି କୁହାଯାଏ, କାରଣ ଏଥିରେ ମୁଖ୍ୟତଃ ନାଲି, ହଳଦିଆ ଓ ନୀଳ ତିନୋଟି ପ୍ରାଥମିକ ରଙ୍ଗ ବ୍ୟବହୃତ ହୋଇ ଚିତ୍ରଟି ଛପାଯାଏ । ଛବିରେ ଅନ୍ୟ ଯେକୌଣସି ରଙ୍ଗଥିଲେ ସେଗୁଡ଼ିକୁ ଗୌଣରଙ୍ଗ କୁହାଯାଏ କାରଣ ସେଗୁଡ଼ିକୁ ଏହି ତିନି ପ୍ରାଥମିକ ରଙ୍ଗକୁ ବିଭିନ୍ନ ଅନୁପାତରେ ମିଶାଇ ସୃଷ୍ଟି କରିହେବ ।

ଏହି ତିନିରଙ୍ଗ ପାଇଁ ପ୍ଲେଟ୍ ତିଆରି କରିବା ପାଇଁ ବିଶେଷ ରକମର ଫିଲ୍‌ଟର୍ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଏ । ଏହି ଫିଲ୍‌ଟର୍ ଦ୍ୱାରା ରଙ୍ଗମାନଙ୍କର ସମ୍ମିଶ୍ରଣରୁ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ରଙ୍ଗକୁ ଅଲଗା କରିହେବ । ଏହି ତିନୋଟି ପ୍ଲେଟ୍‌କୁ ଗୋଟିଏ ଉପରେ ଅନ୍ୟଟି ଛାପିଲେ ପ୍ରକୃତ ରଙ୍ଗୀନ୍ ଛବିଟି ଛାପି ହୋଇଯାଏ ।

ଚାରିରଙ୍ଗ ପଦ୍ଧତି ନାମକ ଆଉ ଏକ ପଦ୍ଧତି ଏହି ତିନିରଙ୍ଗ ପଦ୍ଧତିଠାରୁ ସାମାନ୍ୟ ତଫାତ୍ । ଏହି ତିନିରଙ୍ଗର ତିନୋଟି ପ୍ଲେଟ୍‌ସହ ଆଉ ଗୋଟିଏ ପ୍ଲେଟ୍ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଏ ଯାହାକି କେବଳ କଳାରଙ୍ଗ ଛାପେ । ଏହି ପ୍ଲେଟ୍‌ଟି ଚିତ୍ରର କାଳିଆ ଅଂଶକୁ ଗାଢ଼ଭାବରେ ଛାପିବାଦ୍ୱାରା ଚିତ୍ରଟିର ମୋଟା ମୋଟି ସୌନ୍ଦର୍ଯ୍ୟ ବଢ଼ିଯାଏ ।

ଏପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଯେତୋଟି ଛାପାପ୍ରଣାଳୀ କଥା ଆମେ ଦେଖିଲେ ସବୁଥିରେ ପ୍ଲେଟ୍‌ର ଉଚ୍ଚାଅଂଶଟିରୁ ଛପା ହେଉଛି । କିନ୍ତୁ ଆଉ ଅବଶ୍ୟ କେତେକ ଉପାୟରେ ସମତଳ



Digitized by srujanika@gmail.com

ପୃଷ୍ଠାରୁ ଛପାହୋଇ ପାରିବ । ଏଗୁଡ଼ିକ ମଧ୍ୟରେ ଅତି ଜଣାଶୁଣା ହେଉଛି ଶିଳାମୁଦ୍ରଣ (Lithograph) ।

ଖଣ୍ଡେ ସମତଳ ଚୂନପଥର ଖଣ୍ଡ ସାହାଯ୍ୟରେ ଶିଳାମୁଦ୍ରଣ କରଯାଏ । ଚିତ୍ର ବା ଅକ୍ଷରକୁ -ଓଲଟଭାବରେ ପଥରଖଣ୍ଡ ଉପରେ ଅଙ୍କାଯାଏ ବା ଖଣ୍ଡେ ବିଶେଷ ଧରଣର କାଗଜ ଉପରେ ଅଙ୍କାଯାଇ ପଥରଖଣ୍ଡ ଉପରକୁ ସ୍ଥାନାନ୍ତରିତ କରଯାଏ । ଉଭୟ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଯେଉଁ ସ୍ୟାହି ବା ରଙ୍ଗୀନ୍ ଖଡ଼ି ବ୍ୟବହାର କରଯାଏ ସେଥିରେ ତେଲ ବା ସାବୁନ୍ ଅଂଶଥାଏ ।

ପଥରର ଓଦାତଳ ଉପରେ ଏକ ରସାୟନିକ ଅଠା ବୋଳା ହୋଇଥାଏ । ବିଶେଷରୂପେ ଲେଖାଯାଇଥିବା ଅକ୍ଷର ବା ଛବିଥିବା କାଗଜକୁ ସେହି ପଥର ବା ପ୍ଲେଟ୍ ଉପରେ ଛାପିଦେଲେ ଲେଖା ବା ଛବି ପଥର ଉପରେ ଲଖି ରହିଯାଏ । ଓଦାପଥରର ରୂରିଆଡ଼େ ସ୍ୟାହି ରସିହୋଇ ଯାଏନାହିଁ । ବର୍ତ୍ତମାନ ଏହି ପଥର ଉପରେ କାଗଜକୁ ରୂପିରଖିଲେ ସେଥିରେ ଚିତ୍ର ବା ଲେଖା ମୁଦ୍ରିତ ହୋଇଯାଏ । ବେଳେ ବେଳେ ଚୂନପଥର ଖଣ୍ଡ ପରିବର୍ତ୍ତେ ଆଲୁମିନିୟମ ପ୍ଲେଟ୍ ବ୍ୟବହୃତ ହୁଏ । ଏହାଦ୍ୱାରା ପଥର ଖଣ୍ଡର ଅତିଶୟ ଓଜନଜନିତ ଅସୁବିଧା ଦୂରହୁଏ ଓ ଧାତୁର ପ୍ଲେଟ୍ ଶୀଘ୍ର ଘୋରି ନ ହେବାରୁ ମୁଦ୍ରଣ ଅତି ପରିଷ୍କାର ହୋଇଥାଏ ।

ଫଟୋଗ୍ରାଫି ବା ଆଲେକଚିତ୍ର ପ୍ରୟୋଗ ଫଳରେ ଲିଥୋଗ୍ରାଫି ବା ଶିଳାମୁଦ୍ରଣର ପରିସର ବିଶେଷ ଭାବରେ ବୃଦ୍ଧିଲାଭ କରିଛି । ଆଜିକାଲି ଫଟୋ-ଲିଥୋଗ୍ରାଫି ନାମରେ ଏକ ପ୍ରଣାଳୀ ଅନୁସୃତ ହେଉଥିବା ଦେଖାଯାଏ । ସେଥିରେ ଉଠାଯାଇଥିବା ଫଟୋର ନେଗେଟିଭ୍ ରୂପକୁ ଏକ ବିଶେଷ ଧରଣର ଧାତୁଫଳକ ଉପରେ ପୁନଃ ଅଙ୍କିତ କରି-ଦିଆଯାଏ ଏବଂ ଉକ୍ତ ଫଳକ ଦେହରୁ ମୁଦ୍ରଣ କାର୍ଯ୍ୟ ସହଜରେ ସମାହିତ ହୋଇଥାଏ ।

ଦ୍ୱିତୀୟତଃ ଏକ ସମତଳପୃଷ୍ଠରୁ "ଅଫ୍‌ସେଟ୍" ପ୍ରଣାଳୀରେ ମଧ୍ୟ ମୁଦ୍ରଣ କରଯାଇପାରେ । ଏହା ଶିଳାମୁଦ୍ରଣ ପ୍ରଣାଳୀ ସହିତ ପ୍ରାୟ ସମାନ । ପ୍ରସ୍ତର ବା ଧାତୁ ଫଳକର ଚିତ୍ର ପ୍ରଥମେ ରବର ଫଳକ ବା କମ୍ବଳ ଦେହକୁ ଉତାରି ନିଆଯାଇ ତାହା ସାହାଯ୍ୟରେ ପରେ କାଗଜରେ ମୁଦ୍ରଣ କରଯାଇଥାଏ ।



Digitized by srujanika@gmail.com

କ୍ରମେ ବାସ୍ତବ କ୍ଷେତ୍ରରେ ବିଜ୍ଞାନର ବ୍ୟବହାର ଦିନକୁ ଦିନ ବଢ଼ି ଚାଲିଛି । ପ୍ରଯୋଗବିଦ୍ୟାର ଦ୍ରୁତ ଅଗ୍ରଗତି ଫଳରେ ମୁଦ୍ରଣକଳା ମଧ୍ୟ ଅଧିକରୁ ଅଧିକ ଜଟିଳ ହୋଇ ଉଠିଛି । ମୁଦ୍ରଣ କାର୍ଯ୍ୟରେ ବ୍ୟବହାର କରଯାଉଥିବା ଉପରେ ବର୍ଣ୍ଣିତ ଯନ୍ତ୍ର ଗୁଡ଼ିକ ବିଭିନ୍ନ ଧାତବ ଛାଞ୍ଚରୁ ଅକ୍ଷର ତିଆରି କରିବାରେ ସାହାଯ୍ୟ କରନ୍ତି । କିନ୍ତୁ ଆଜିକାଲି ଏ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଏକ ନବୀନତମ ପ୍ରଣାଳୀ ବିଶେଷ ଭାବରେ ଅନୁସୃତ ହେଉଥିବା ଲକ୍ଷ୍ୟ କରଯାଏ । ଏହାକୁ "ଫିଲ୍ମ ସେଟିଙ୍ଗ୍" ପ୍ରଣାଳୀ କୁହାଯାଏ । ଏଥିରେ ମୁଦ୍ରଣ କାର୍ଯ୍ୟପାଇଁ ଧାତୁଫଳକ ପରିବର୍ତ୍ତେ ବିଶେଷତଃ ଫଟୋଗ୍ରାଫିର ସାହାଯ୍ୟ ନିଆଯାଏ । କ୍ରମେ ଏ ଧରଣର ବହୁ ଯନ୍ତ୍ର ପ୍ରସ୍ତୁତ ହେଲଣି । ଏଗୁଡ଼ିକ ମଧ୍ୟରେ "ମନୋଟାଇପ୍" ଓ "ଲାଇନୋଟାଇପ୍" ମୁଦ୍ରଣ ଯନ୍ତ୍ର ବେଶ୍ ସୁପରିଚିତ । ଉପରବର୍ଣ୍ଣିତ ଦୁଇଟି ଧାତୁ ଭିତ୍ତିକ ଯନ୍ତ୍ର ଯେପରି ଦୁଇ ବିଭିନ୍ନ ସିଦ୍ଧାନ୍ତ ଉପରେ ନିର୍ଭର କରି ଧାତୁଫଳକ ସାହାଯ୍ୟରେ ମୁଦ୍ରଣକାର୍ଯ୍ୟ କରନ୍ତି ଠିକ୍ ସେହିପରି ଏହି ଯନ୍ତ୍ରଗୁଡ଼ିକ ମଧ୍ୟ ଫଟୋଗ୍ରାଫି ସାହାଯ୍ୟରେ ସେହି କାର୍ଯ୍ୟ କରିବାକୁ ଗଲବେଳେ ବିଭିନ୍ନ ପଥ ଅନୁସରଣ କରିଥାନ୍ତି ।

"ଫିଲମ୍ ସେଟିଙ୍ଗ୍" ପ୍ରଣାଳୀରେ ଫିଲ୍ମ ହିଁ ଧାତୁଫଳକର ସ୍ଥାନଗ୍ରହଣ କରିଥାଏ । ଏହିଯୋଗୁ ଏ ପ୍ରଣାଳୀକୁ ଫଟୋଗ୍ରାଫିକ୍ ମୁଦ୍ରଣ କୁହାଯାଏ । ଏଥିରେ ଛାଞ୍ଚଯୁକ୍ତ ଧାତୁଫଳକର ବ୍ୟବହାର ଥିଲେ ମଧ୍ୟ, ତାହା ମୁଦ୍ରଣ କାର୍ଯ୍ୟରେ ସିଧା ବ୍ୟବହୃତ ହୁଏ ନାହିଁ । ଅବଶ୍ୟ ତାହା ଫିଲମ୍ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରିବାରେ ସାହାଯ୍ୟ କରିଥାଏ ଏବଂ ଉକ୍ତ ଫିଲ୍ମ ହିଁ ମୁଖ୍ୟତଃ ମୁଦ୍ରଣ କାର୍ଯ୍ୟ କରିଥାଏ ।

ଏହି ପ୍ରଣାଳୀରେ ବ୍ୟବହୃତ ବିବିଧ ପ୍ରକ୍ରିୟା ବିଶେଷ ଜଟିଳ । ଏହାକୁ ବୁଝାଇ କହିବା ମଧ୍ୟ ସେତେ ସହଜ ନୁହେଁ । ସେ ଯାହାହେଉ, ଏ ପ୍ରଣାଳୀର ବିଶେଷ ଉପଯୋଗିତା ହେଲା ଉନ୍ନତ ମୁଦ୍ରଣ ଓ ସ୍ୱଳ୍ପବ୍ୟୟ ।

ମୁଦ୍ରଣ ଯନ୍ତ୍ରର ଏକ ସହଜାତ ସନ୍ତାନ ଭାବରେ ଲିପିଯନ୍ତ୍ର ବା ଟାଇପ୍‌ରାଇଟର୍‌ର ଉଦ୍ଭାବନ ସମ୍ଭବ ହୋଇପାରିଛି । ଏହି ଯନ୍ତ୍ର ନିର୍ମଳ ଓ ସ୍ୱଚ୍ଛ ଛାପଥାଇ ଏକକାଳୀନ ପ୍ରାୟ ଛଅ ଖଣ୍ଡ କପି ପ୍ରସ୍ତୁତ କରିପାରେ । ଲିପିଯନ୍ତ୍ରଟି ଆଜିକାଲି ଏତେ ସୁପରିଚିତ ଯେ ତାହା ବିଷୟରେ ଏଠାରେ ଅଧିକ ବର୍ଣ୍ଣନା କରିବା ନିଷ୍ପ୍ରୟୋଜନ । ଏହାର ଉଦ୍ଭାବକ ହେଉଛନ୍ତି କ୍ରିଷ୍ଟୋଫର୍ ସୋଲସ୍ ନାମକ ଜଣେ ମାର୍କିନ୍ ବୈଜ୍ଞାନିକ । ସେ ଏ କ୍ଷେତ୍ରରେ ୧୮୬୭ ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦରୁ ୧୮୭୩ ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦ ଯାଏ କାର୍ଯ୍ୟକରି ବିବିଧ ଆକାର ପ୍ରକାରର ଲିପିଯନ୍ତ୍ର ପ୍ରସ୍ତୁତ



Digitized by srujanika@gmail.com



Digitized by srujanika@gmail.com

କରିଥିଲେ । କିନ୍ତୁ ପରିଶେଷରେ ସେ ଯେଉଁ ଲିପିଯନ୍ତଟି ନିର୍ମାଣ କରିଥିଲେ ତାହା ଆଜିକାଲି ବ୍ୟବହୃତ ହେଉଥିବା ଯନ୍ତ୍ର ସହିତ ପ୍ରାୟ ସମାନ ।

ଗୋଟିଏ "ଡୁପ୍ଲିକେଟର" ସାହାଯ୍ୟରେ ଖଣ୍ଡେ ଟାଇପ୍ ଲେଖା ଚିଠିର ଶହ ଶହ ନକଲ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରଯାଇ ପାରିବ । "ଷ୍ଟେନ୍‌ସିଲ୍" ନାମକ ଏକ ବିଶେଷ ଧରଣର କାଗଜ ଏଥିପାଇଁ ବ୍ୟବହୃତ ହୁଏ । ପ୍ରଥମେ ଚିଠିଟିକୁ ଷ୍ଟେନ୍‌ସିଲ୍ ଉପରେ ଟାଇପ୍ କରିଦିଆଯାଏ । ଏପରି କରିବା ଦ୍ୱାରା ଷ୍ଟେନ୍‌ସିଲ୍ କାଗଜରେ ଯେଉଁଠି ଟାଇପ୍ ବାଜେ ସେ ସ୍ଥାନମାନଙ୍କରେ ଛୋଟ ଛୋଟ କଣା ହୋଇଯାଏ । ଏହାପରେ ଏହି ଷ୍ଟେନ୍‌ସିଲ୍‌କୁ ଗୋଟିଏ କାଳିଯୁକ୍ତ ରୋଲର୍ ଉପରେ ଗୁଡ଼େଇ ତାକୁ କାଗଜ ଉପରେ ଗଡ଼େଇନେଲେ ସେ କାଗଜରେ ଚିଠିଟିର ନକଲ ଛାପିହୋଇଯାଏ ।

ମୁଦ୍ରଣର ପ୍ରବର୍ତ୍ତନ ଫଳରେ ଜ୍ଞାନର ଦ୍ୱାର ଉନ୍ମୁକ୍ତ ହୋଇଯାଇଛି । ପୃଥିବୀର ଯେକୌଣସି ସ୍ଥାନରେ କୌଣସି ନୂତନ ଆବିଷ୍କାର ହେଲେ ତାହା ବହି ଓ ପତ୍ରପତ୍ରିକା ମାଧ୍ୟମରେ ସାରାପୃଥିବୀର ଲୋକଙ୍କ ପାଖରେ ପହଞ୍ଚିପାରୁଛି । ପୃଥିବୀର ବଡ଼ ବଡ଼ ବୈଜ୍ଞାନିକ ବା ଚିନ୍ତାନାୟକମାନଙ୍କୁ ଅନ୍ୟମାନଙ୍କଠାରୁ ଦୂରରେ ରହି ଅନ୍ଧାରରେ ଧନ୍ଦିହେବାକୁ ପଡ଼ୁନାହିଁ । ଛାପାକଳର ଆବିର୍ଭାବ ସେମାନଙ୍କୁ ଏକତ୍ର କରିପାରିଛି । ଆଜି ସେମାନେ ପରସ୍ପର ମଧ୍ୟରେ ଜ୍ଞାନର ଆଦାନପ୍ରଦାନ ଓ ଭାବ ବିନିମୟ କରିପାରୁଛନ୍ତି । ଏହିପରି ଭାବରେ ଗୋଟିକ ପରେ ଗୋଟିଏ ଉଦ୍ଭାବନ କରି ମଣିଷ ଉନ୍ନତି ପଥରେ ଆଗେଇ ଚାଲିଛି ।





Digitized by srujanika@gmail.com

# ଏହି ପୁସ୍ତକମାଳାରେ ପ୍ରକାଶିତ ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ପୁସ୍ତକ

| | ଲେଖକ | ଅନୁବାଦକ |
|---|---|---|
| ବାପୁ (ଦୁଇ ରଙ୍ଗରେ) | – ଏଫ୍. ସି. ଫ୍ରିଟାସ୍ | – ଦେବେନ୍ଦ୍ର ଶତପଥୀ |
| କାଶ୍ମୀର | – ମାଗ ସିଂ | – ପ୍ରଭାତ୍ ଦାସ (ଅଭୟଦାତା) |
| ପକ୍ଷୀ ଜଗତ | – କମଳ ଘୋଷ | – ଅଚ୍ୟୁତ ଜେନା |
| ଆମ ନଦୀମାନଙ୍କର କାହାଣୀ (ପ୍ରଥମ ଖଣ୍ଡ) | – ଭାବା ମଜୁମଦାର | – ଦେବେନ୍ଦ୍ର ଶତପଥୀ |
| ଆମ ନଦୀମାନଙ୍କର କାହାଣୀ (ଦ୍ୱିତୀୟ ଖଣ୍ଡ) | – ଅର୍. ଭଟ୍ଟାଚାର୍ଯ୍ୟ | – ନୃସିଂହ ଚରଣ ସାହୁ |
| ଶୁଭ୍ର ଶୁଭ୍ର | – ଜାକ ସିଂ | – ଚନ୍ଦ୍ରଶେଖର ମହାନ୍ତି |
| ଅଲୋକ ଓ ଅଜୟର କାହାଣୀ | – ମନୋଜ ଦାସ | – ମନୋଜ ଦାସ |
| ସ୍ୱର୍ଣ୍ଣ ଭ୍ରମଣ | – ଭାଗବତୀ ଶରଣ | – ପ୍ରଭାତ୍ ଦାସ (ଅଭୟଦାତା) |
| ସେମାନେ ଦେଖିଥିବା ଭାରତ | – କେ ସି ଖାନ୍ନା | – ଦେବେନ୍ଦ୍ର ଶତପଥୀ |
| ଆମ ଦେଶରେ | – ଜସ୍ପାଲ୍ ସିଂ | – ଅଚ୍ୟୁତ ଜେନା |
| ଦୁଇ ହାତର କହିବା | – ଉମା ଆନନ୍ଦ | – ଚିତ୍ତରଞ୍ଜନ ଦାସ |
| ଆମ ଏକତା କାହାଣୀ (ପ୍ରଥମ ଖଣ୍ଡ) | – ବିଷ୍ଣୁ ପ୍ରଭାକର | – ବିଜୟ କୁମାର ଦାସ |
| ଆମ ଏକତା କାହାଣୀ (ଦ୍ୱିତୀୟ ଖଣ୍ଡ) | – କୁମକର୍ ପ୍ରସାଦ | – ଗୁରୁଚରଣ ପଟ୍ଟନାୟକ |
| ବିଜ୍ଞାନ ଜଗତର ପରିବାର | – ଏମ୍. ଓ. ଚତୁର୍ବେଦୀ | – କେଶବ ହେମକାନ୍ତ ମିଶ୍ର |
| ଅଦ୍ଭୁତ ଦିନ ଦେଖେ (ପ୍ରଥମ ଖଣ୍ଡ) | – ଏମ୍. ସେନଗୁପ୍ତ ଓ ପି. ଏମ୍. ଘୋଷ | – କାର୍ତ୍ତିକ ଚନ୍ଦ୍ର ପାଣିଗ୍ରାହୀ |
| ଅଦ୍ଭୁତ ଦିନ ଦେଖେ (ଦ୍ୱିତୀୟ ଖଣ୍ଡ) | – " | – ବିରେନ୍ଦ୍ର ନାରାୟଣ ପଟ୍ଟନାୟକ |
| ଯୁଦ୍ଧ ଯୁଗର କାହାଣୀ | – ଶାନ୍ତା ରଙ୍ଗାଚାରୀ | – ବିଜୟ କୁମାର ଦାସ |
| ସେହତା ଓ ନାର୍ଦ୍ଦିସ | – ଦୁର୍ଗ ବୈଦ୍ୟନ | – ବୈଧେଶ୍ୱର ମିଶ୍ର |
| ଚଉପାନି | – ଲୀଳା ମଜୁମଦାର | – ଶାନ୍ତନୁ ପାଣି |
| ଭାରତୀୟତାର କାହାଣୀ | – ଶଙ୍କର ଅଭ୍ୟାଙ୍କର | – ସ୍ୱପ୍ନରଥ. ରଥ |
| ପ୍ରଭ ଓ ମନ୍ଦୁମାଳି | – ଅଶୋକ ଦାଭର୍ | – ବିଜୟ କୁମାର ଦାସ |
| ମୋର | – ମୁନ୍ସୀ ପ୍ରେମଚାନ୍ଦ | – ସ୍ୱପ୍ନଲତା ରଥ |
| ଜଙ୍ଗଲରେ ଦଦିଶେଷ | – ସର୍ବେଶ୍ୱର ଭାଇଫାର | – ନୃସିଂହ ପ୍ରସାଦ ମିଶ୍ର |
| ଅଯୋଧ୍ୟାର ପ୍ରତଗଣ | – ବଂଶୀ ମେହେତା | – ମିତ୍ରା ଦାସ |
| ଅମର ବାହିନୀ | – ମନୋଜ ଦାସ | – ମନୋଜ ଦାସ |
| ଦୃଷ୍ଟି ଚରଣ | – ରସ୍କିନ୍ ବଣ୍ଡ | – ଶ୍ରୀଧର ଦାସ |
| ଅଭିନିବେଶ | – ମେଭରିକ୍ ଫିସିସେ | – ଶମରେନ୍ଦ୍ର ଦାସ |
| ସୋନାର ସାହସ | – ତାର ଚିତ୍ରାଲା | – ଶାନ୍ତି ଦାସ |
| ବନ୍ଧୁରି ସାଥୀ, ବନ୍ଧୁରି ମିତ୍ର | – ଉମାଶଙ୍କର ଯୋଶୀ | – ସୁର୍ଯ୍ୟ ମହାପାତ୍ର |
| ଲୁପା | – ମିଶି ପଟେଲ୍ | – ବିଜୟକୁମାର ଦାସ |
| କେତୋଟି ସୁଭାଷବାଦୀ ଉଦ୍ଭାବନ (ଦୁଇ ରଙ୍ଗରେ) | – ମିତ୍ର ନଦୀବନ୍ ଅର୍ଜି | – ଲକ୍ଷ୍ମୀଧର ପ୍ରସାଦ ସିଂହ |
| ଯାଦୁ ଦେବା ଦେଖି ଟିଡ଼ିଅଣାନା | – ରସ୍କିନ୍ ବଣ୍ଡ | – ଶମପ୍ରସାଦ ମହାନ୍ତି |
| ସେତ୍ରସ୍ୱର କାହାଣୀ | – ତ୍ରିଶା ସତ୍ୟାନନ୍ଦ | – ଦେବେନ୍ଦ୍ରଶ ଧର |
| ଟ୍ରିକେଟ୍ | – ବିଜୟ ମର୍ଚ୍ଚେଣ୍ଟ | – ରବି ସାହୁ |
| ଡାକଟିକଟରେ ମନୋହର କାହାଣୀ | – ସତ୍ୟ ପ୍ରକାଶ ସ୍ୱରୋଡ଼ | – ବ୍ରଜେନ୍ଦ୍ର ଦେବ ମହାନ୍ତି |
| ଶରତ ଝିପରି ସାଧାରଣ ପାତର | – ଦୁର୍ଗ ବୈଦ୍ୟନ | – ଶମ ପ୍ରସାଦ ମହାନ୍ତି |
| ଏକ ଚଢ଼ିଇ ବନ୍ଧୁ | – ମହାଦେବୀ ବର୍ମା | – ଚିତ୍ତରଞ୍ଜନ ଦାସ |
| ଆମ କୋଇଲିଆ | – ଅର୍. ଏନ୍. ଶୁକ୍ଳା | – ନୃସିଂହ ଚରଣ ସାହୁ |
| ସିନେମା କେମିତି ହୁଏ | – ଖ୍ୱାଜା ଅହମେଦ ଅବ୍ବାସ | – ପଞ୍ଚାନନ ମହାପାତ୍ର |
| ଆମ ଚାଲ୍ସ ଖେଳା | – ପି. ଏଲ୍. ପାଲରେଡ୍ଡି | – ନିତ୍ୟ କିଶୋର ପାଣିଗ୍ରାହୀ |
| ହେମନ୍ତ | – ଅମୃତ ରାୟ | – ପ୍ରଫୁଲ୍ଲ କୁମାର ତ୍ରିପାଠୀ |
| ବିଜ୍ଞାନ୍ ରଥ | – ଉମା ଆନନ୍ଦ | – ଶମ ପ୍ରସାଦ ମହାନ୍ତି |

ପ୍ରତ୍ୟେକ ବହିର ମୂଲ୍ୟ ଟ 2.50

ଏହି ପୁସ୍ତକଗୁଡ଼ିକ ୧୨ଟି ଭାରତୀୟ ଭାଷା ଓ ଇଂରାଜୀରେ ମିଳୁଛି ।

Digitized by srujanika@gmail.com




Digitized by srujanika@gmail.com